T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE İKLİMLENDİRME

FRİGORİFİK SOĞUTMA RESİMLERİ

Ankara, 2013

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 3
1. KAMYON/KAMYONET TİPİ FRİGORİFİK SOĞUTUCU ELEKTRİK DEVRE ŞEMASI 3
1.1. Kamyon/Kamyonet Tipi Frigorifik Araçlar 3
1.1.1. Frigorifik Kamyonet Soğutma Sistemi Elektrik Devresi Elemanları 4
1.1.2. Kamyonet Tipi Frigorifik Araç Soğutma Sistemi Elektrik Devresi 7
1.2. Kamyon/Tır Tipi Frigorifik Araçlar 8
1.2.1. Otomatik Defrostlu Frigorifik Kamyonet Elektrik Devresi 10
1.2.2. Kamyon / Tır Tipi Frigorifik Araç Soğutma Sistemi Elektrik Devresi 11
1.2.3. Elle Defrostlu Frigorifik Kamyon Soğutma Sistemi Elektrik Devresi 12
UYGULAMA FAALİYETİ 13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 18
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 20
2. KAMYON / KAMYONET TİPİ FRİGORİFİK ARAÇ SOĞUTMA DEVRE ŞEMASI 20
2.1. Kamyonet Tipi Frigorifik Araçların Soğutma Sistemi 20
2.1.1. Kamyonet Tipi Frigorifik Araçların Soğutma Devresi 21
2.1.2. Çift Evaporatörlü Frigorifik Kamyonet Soğutma Devresi 22
2.2. Kamyon/Kamyonet Tipi Frigorifik Araçlar 22
2.2.1. Hava Kanallı Çift Evaporatörlü Kamyon Tipi Frigorifik Araç 22
2.2.2. Farklı Sıcaklık Uygulamalı Kamyon/tır Tipi Frigorifik Araç Soğutma Devresi 24
UYGULAMA FAALİYETİ 25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 30
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 32
3. KAMYON/KAMYONET TİPİ FRİGORİFİK SOĞUTUCU MONTAJ RESMİ 32
3.1. Kamyonet Tipi Frigorifik Araç Soğutma Ana Devre Elemanları 32
3.2. Tır Tipi Frigorifik Araç Yapısal Özellikleri 34
3.2.1. Alternatör Tahrikli Frigorifik Kamyon Soğutma Montaj Resmi 36
3.2.2. Dizel Jeneratör Tahrikli Frigorifik Kamyon Soğutma Montaj Resmi 36
3.2.3. Direkt Dizel Motor - Kompresör Tahrikli Soğutma Sistemi Montaj Resmi 37
3.2.4. Kamyonet Motorundan Tahrikli Soğutma Montaj Resmi 38
3.2.5. Kamyon/Kamyonet Tipi Frigorifik Araç Evaporatörü ve İç Yapısı 39
3.2.6. Kamyon Tipi Mono blok Soğutma Ünitesi ve Montaj Ölçüleri 40
UYGULAMA FAALİYETİ 41
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 44
MODÜL DEĞERLENDİRME 45
CEVAP ANAHTARLARI 46
KAYNAKÇA 47

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme**
DAL/MESLEK	**Klima Sistemleri**
MODÜLÜN ADI	**Frigorifik Soğutma Resimleri**
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, frigorifik araç soğutma resimlerini çizebilmek için gerekli olan öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Frigorifik araç soğutma sistemi resimlerini çizmek
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç**: Bu modül ile uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak frigorifik araç soğutma resimlerini çizebileceksiniz. **Amaçlar** Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında; **1.** Kamyon/Kamyonet tipi frigorifik soğutucu elektrik devre şemasını tekniğine uygun olarak çizebileceksiniz. **2.** Kamyonet tipi frigorifik soğutucu soğutma devre şemasını tekniğine uygun olarak çizebileceksiniz. **3.** Kamyonet tipi frigorifik soğutucu montaj resmini tekniğine uygun olarak çizebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Resimhane, sınıf, atölye, laboratuvar, kütüphane, internet ortamı, ev vb. çalışma alanları. **Donanım:** Teknik resim ve meslek resim çizim takımları, resim masası, çizim kalemleri, aydınger kâğıdı ve diğer özel amaçlı meslek resim takımları, bilgisayar donanımı, projeksiyon cihazı veya tepegöz
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bilimsel her alanda olduğu gibi tesisat, soğutma, iklimlendirme endüstrisinde de ciddi gelişmeler olmuştur ve neticesinde daha az enerji harcayan, verimli, ergonomik ürünler geliştirilmiştir. Tabi ki bu gelişme, bu alanda yetişen teknik elemanlar ve pazar talepleri ile sağlanmıştır. Teknik elemanlar; hızlı sanayileşmenin, ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmanın en önemli unsurudur. Hızlı ve sürekli üretim, montaj teknikleri, işletmeye alma ve bakım hizmetleri teknik elemanların aynı dili kullanmaları ile sağlanabilir. Yapılan işin istenen özelliklerde olması, teknik elemanların devre şemalarını eksiksiz okuyabilmeleri ve bunu da birebir uygulamalarına bağlıdır.

Bu sebeple soğuk zincirde kullanılan frigorifik araçların montaj, elektrik ve soğutma devre şemalarını doğru okuyabilme, yorumlama ve çizimlerinde standartlara uygun ve doğru sembolleri kullanma, ancak bu alanda alınan eğitim ve uygulamalarla mümkün olur. Bu eğitim, meslek resim derslerinde verilmektedir. Meslek resim, alanı ne olursa olsun tüm teknik elemanların üretim, montaj, bakım, onarım, iş tarifi, iş bölümü ve görsel anlatım yapabilmesi için kullandığı bir iletişim aracıdır. Resmin alanla ilgili tüm çalışanlar tarafından anlaşılabilmesi için bazı kural ve standartlara ihtiyaç vardır. Meslek resim, kural ve standartları içeren bir bütündür.

Bu modül size, frigorifik araçların montaj, elektrik ve soğutma devre şemalarının çiziminde ve okunması konusunda bilgi ve beceriler kazandıracaktır. Kazanacağınız beceriler iş hayatınız boyunca başarılı olmanıza yardımcı olacaktır.

Bu modül başarıyla tamamladığında standartlarda verilen sembolleri tanıyıp devre şemalarını kolaylıkla çizebilecek ve çizilmiş olan devre şemalarını da okuyabileceksiniz.

Unutmayınız ki araştıran, yeniliklere açık olan ve kendini geliştiren kişiler meslek yaşamlarında “aranan eleman” olmaktadır.

Bu modülde yer alan faaliyetler sizlere, uygulama yaparak öğrenmeyi ve kullanılabilir bilginin sahibi olmanızı sağlayacaktır. Bu noktadan hareketle modülde yer alan konu ve uygulamaları sindirerek öğrenmeniz gerekmektedir. Öğrenme konusunda göstereceğiniz özen, aynı zamanda uygulamaların daha zevkli hâle gelmesini de sağlayacaktır.

Başarılar…

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Gerekli araç gereç ve donanımı kullanarak frigorifik araçların soğutma elektrik devre şemalarını çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde soğuk zincirde kullanılan kamyon/kamyonet tipi frigorifik araçların soğutma sistemlerini inceleyiniz. Cihazlara ait etiket bilgilerini not alınız.
- Frigorifik araçların soğutma sistemine ait tesisat devresi, elektrik devresi ve devre elemanlarını bu araçlara servis veren veya üreten bir işletmede inceleyiniz.
- Özellikle 380 V şebeke gerilimi ile çalışan veya dizel motor tahrikli frigorifik araç kullanım ve çalışma koşullarını servis veya kullanıcılardan öğrenerek sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. KAMYON/KAMYONET TİPİ FRİGORİFİK SOĞUTUCU ELEKTRİK DEVRE ŞEMASI

1.1. Kamyon/Kamyonet Tipi Frigorifik Araçlar

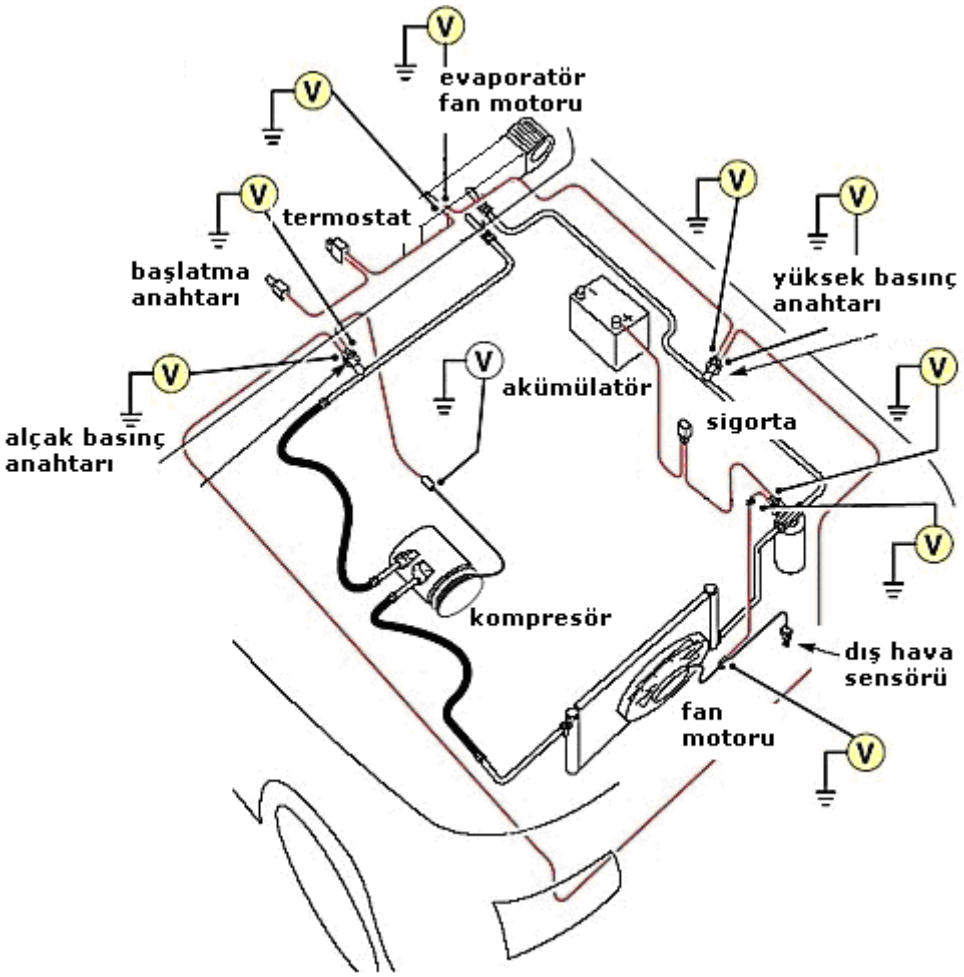
Frigorifik araçlar; gıda, ilaç ve birtakım kimyasalları soğuk zincir içinde bozulmadan taşımak üzere geliştirilmiş araçlardır. Ürün taşımak için ayrılmış bölümünün duvarları, tavan, taban ve kapıları, iç ortam ile dış ortam arasında ısı transferini en aza indirecek şekilde yalıtılmış ve bu bölüm soğutma yeteneği olan mekanik buhar sıkıştırmalı soğutma çevrimine sahip cihaz ile donatılmıştır. Ürün cinsi, miktarı, taşıma sıcaklığı ve taşıma süresine göre çok çeşitli frigorifik araçlar (2 - 60 m3) geliştirilmiştir. Uygulamalarda minibüs tipi araçlar ve kamyonetler 1 m3 - 5 m3 hacme sahiptir. Genellikle soğutma kompresörleri, araç motorundan tahriklidir. Soğutma kompresörü hareketini araç motorunun krank kasnağından bir V kayışı vasıtasıyla almaktadır. Bazı uygulamalarda ise elektriklidir. Soğutma kompresörü, sisteme ilave olarak bulunan ve 380 volt alternatif akımla çalışan bir elektrik

motoru ile tahrik edilmektedir. Bu sistem, genellikle araç park hâlindeyken veya ön soğutma için kullanılır.

Resim 1.1 :Kamyonet tipi frigorifik araç

1.1.1. Frigorifik Kamyonet Soğutma Sistemi Elektrik Devresi Elemanları

İster dizel motor tahrikli, ister araç motoru tahrikli olsun frigorifik araç soğutma sistemlerinde otomasyon, koruma ve kontrol devreleri elektrik enerjisi ile beslenir. Tabi ki bu devreler bir bütündür ve sistemin bir düzen ve güvenlik içinde çalışmasını sağlar. Bu bağlamda; soğutma sisteminin çalışma prensibini öğrenmek ve elektrik devresinde yer alan tüm devre elemanlarının ne amaçla kullanıldığını, devre üzerindeki yerini ve yerine getirdikleri görevleri iyi kavramak gerekir. Her frigorifik soğutma sisteminin kendine özel çalışma durumu söz konusu olmakla birlikte temel prensipler aynıdır. Diğer bir ifadeyle güvenlik, kontrol ve otomasyona ait elektrik devreleri ve devre elemanları o sistemin çalışma koşullarına göre tasarlanır.

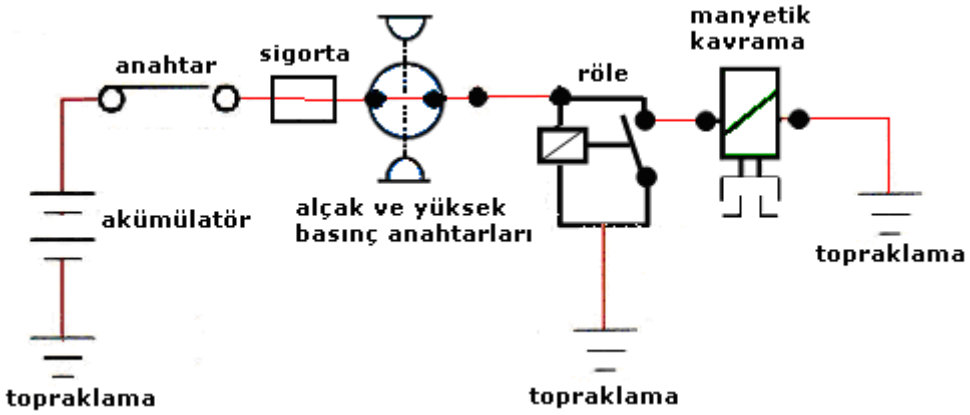


Şekil 1.1: Frigorifik araç soğutma elektrik devresinde yer alan devre elemanları

Elektromekanik bir düzen içinde tertiplenmiş bir soğutma sisteminin elektrik devresi başlıca 3 ana gruptan oluşur. Bunlar;

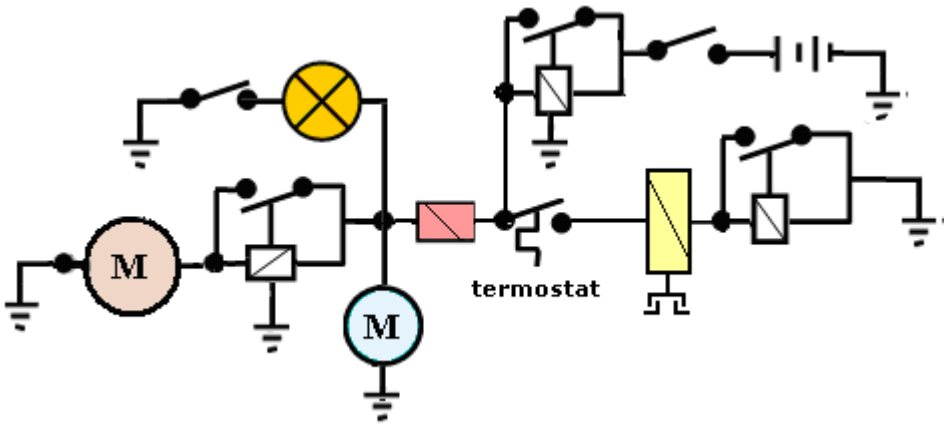
- **Güvenlik ve koruma devresi:** Aşırı akımda ve kısa devrede sigorta enerjiyi keser. Alçak ve yüksek basınç anahtarları ise devrede koruma görevi yapar.
- **Kontrol devresi:** Ayarlanan sıcaklık ve basınç değerlerinde sistemin düzenli olarak çalışmasını sağlar.
- **Otomasyon devresi:** Sistemin belirlenmiş olması ve bir program dâhilinde çalışması sağlanır. Örneğin, defrost periyodu gibi.

- **Güvenlik ve koruma devresi**: Şekil 1.2`de devreye seri bağlı sigorta ve kombine basınç anahtarı, devrede güvenlik ve koruma yapar. Sigorta, çekilen aşırı akımda devreyi keserek üretecin, iletkenlerin zarar görmesini önler. Kombine basınç anahtarı ise alçak ve yüksek basınç değerlerinde kontaklarını açarak devrede iletimi keser.



Şekil 1.2: Sigorta ve kombine basınç anahtarının kullanıldığı koruma devresi

- **Kontrol devresi:** Soğutma kontrol devreleri, genellikle sıcaklığın kontrolü üzerine tasarlanmış devrelerdir. Termostat devreden de anlaşılacağı üzere kompresörün manyetik kavramasını devreye sokup çıkararak gerekli kontrolü sağlar.

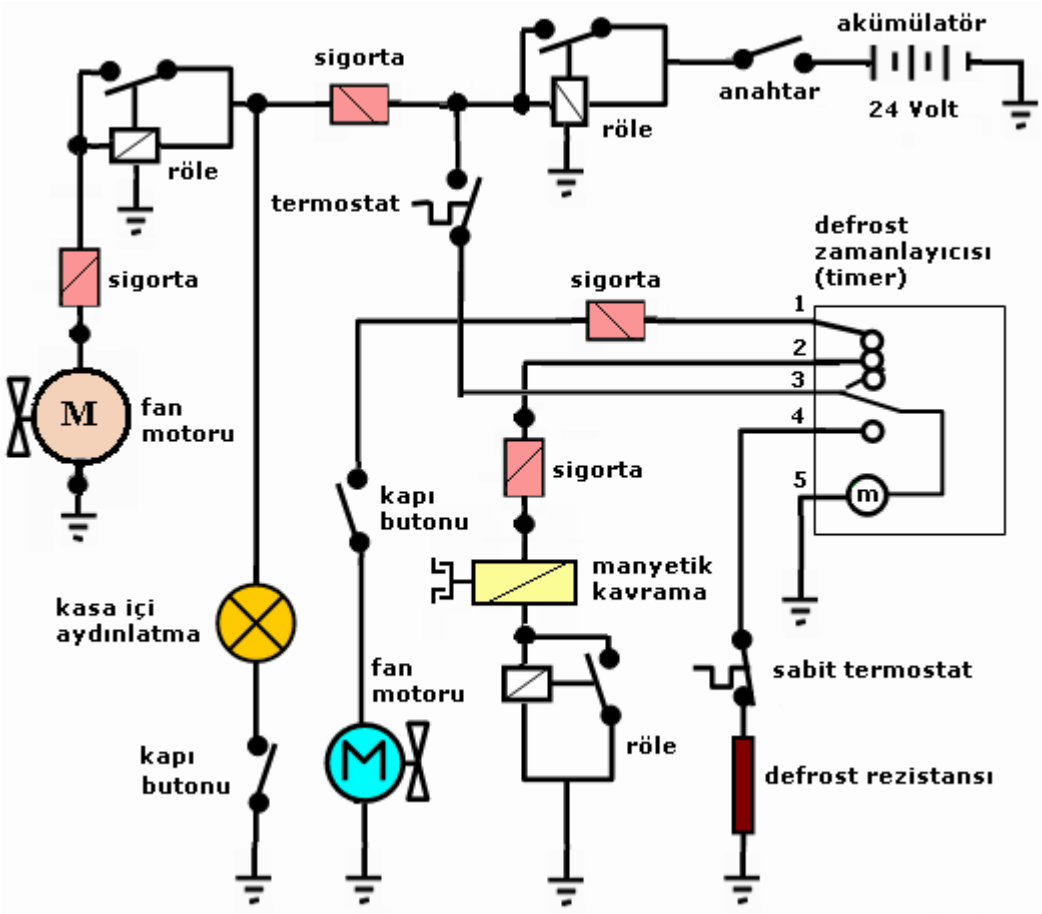


Şekil 1.3: Termostat sıcaklığını kontrol ederek manyetik kavramayı devreye sokup çıkarması

- **Otomasyon devresi:** Sistemin belirlenmiş ve bir program dâhilinde çalışması sağlanır. Örneğin, defrost periyodu gibi. Devrenin tasarımına uygun kullanılan defrost zamanlayıcısı, kompresörün çalışma sürelerinin toplamını dikkate alarak kontaklarının değiştirmesiyle defrost periyodunu başlatır.

Bazı defrost uygulamalarında ise test edilmiş sıcaklık değerlerinde kontaklarını kapatarak defrost periyodunu başlatan sensörler kullanılır.

Bir diğer defrost uygulaması ise elektronik ve dijital kontrollü sistemlerle yapılır.

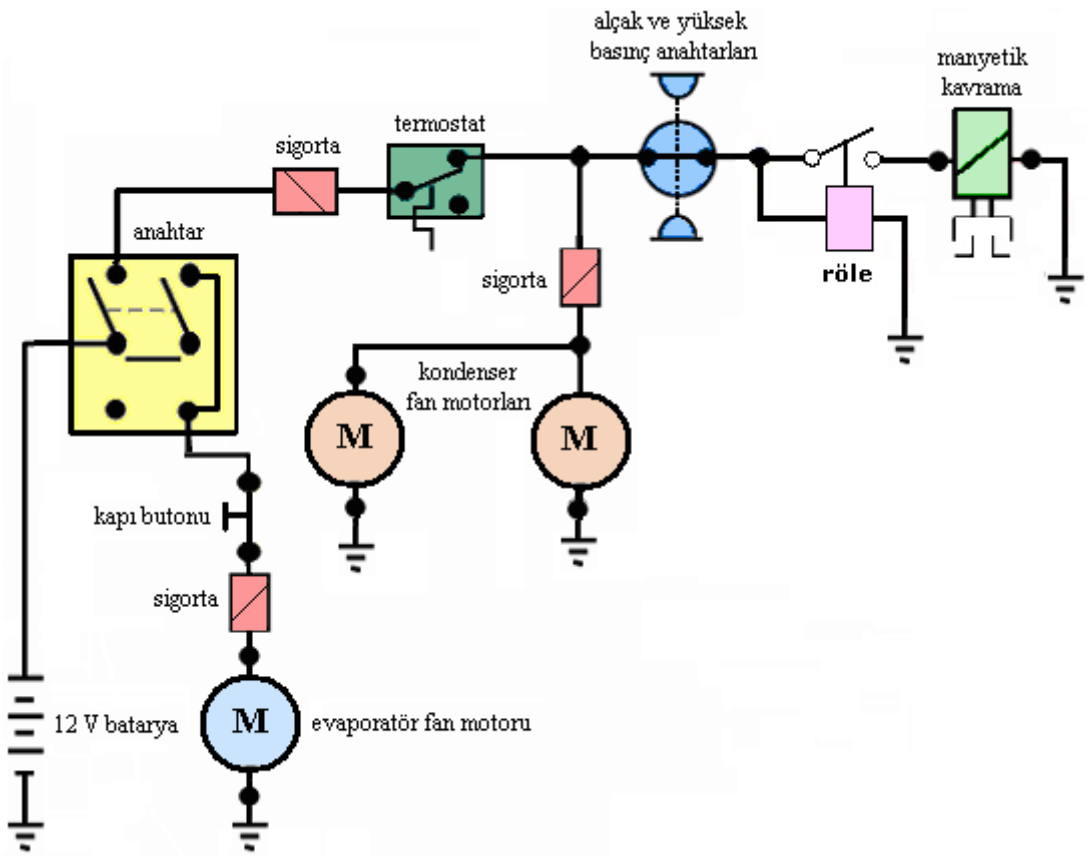


Şekil 1.4: Defrost zamanlayıcısının kullanıldığı otomasyon devresi

1.1.2. Kamyonet Tipi Frigorifik Araç Soğutma Sistemi Elektrik Devresi

Kamyonet tipi frigorifik araca ait DC 12 volt ile beslenen elektrik devre şeması aşağıda verilmiştir. Elektrik devresinde koruma amacıyla sigorta ve basınç anahtarı kullanılmıştır. Sıcaklık kontrolü ise ayarlı termostatla yapılmaktadır.

Bu devre, defrost işlemi gerektirmeyen soğutma kabin içi sıcaklıkların + değerlerde (0ºC ile +12 ºC) tutulduğu bir tasarımdır.

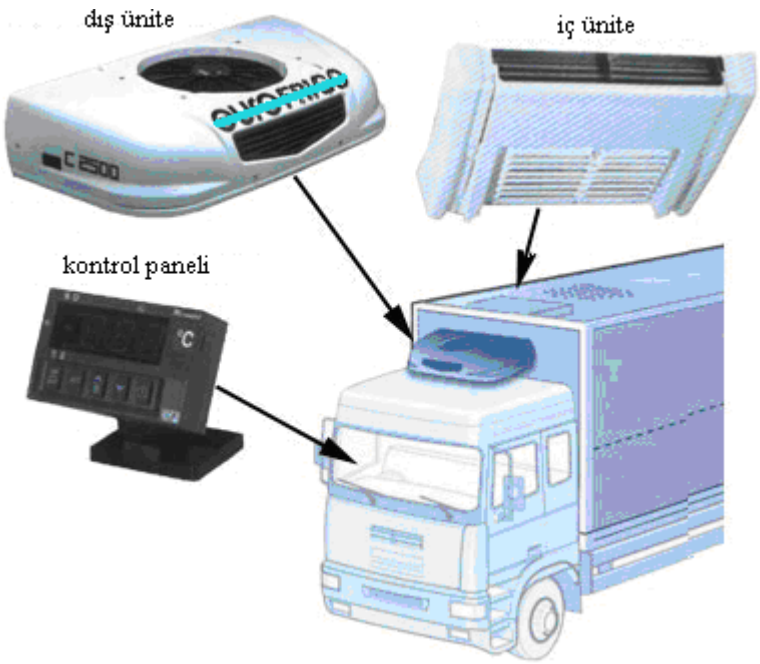


Şekil 1.5: Frigorifik araç soğutma sistemi elektrik devre şeması

Açıklama: Çift kondenser fanı ile desteklenmiş frigorifik araç elektrik devre şemasında sistem ve fan motorları ayrı bir sigortayla donatılmıştır. Devreden anlaşılacağı üzere devre, bir anahtar yardımıyla enerjilenmekte ve termostat kontrollü çalışmaktadır. Devre üzerinde seri bağlı kombine basınç anahtarları, aşırı basınç ve düşük basınç değerlerinde yalnızca elektromanyetik kavramayı devre dışı bırakmakta olup kondenser ve evaporatör fanları devrededir. Termostat ise hem manyetik kavramayı devre dışı bırakarak kompresörü durdurmakta hem de kondenser fan motorlarını devre dışı bırakmaktadır. Evaporatör fan motoru ise anahtarla devreye yol verildiği andan itibaren devrededir. Frigorifik kasa kapısına bağlı kapı butonu, kapının açık olması durumunda evaporatör fan motorunu devreden çıkararak içerideki soğuk havanın dış ortama kaçmasını önlemektedir.

1.2. Kamyon/Tır Tipi Frigorifik Araçlar

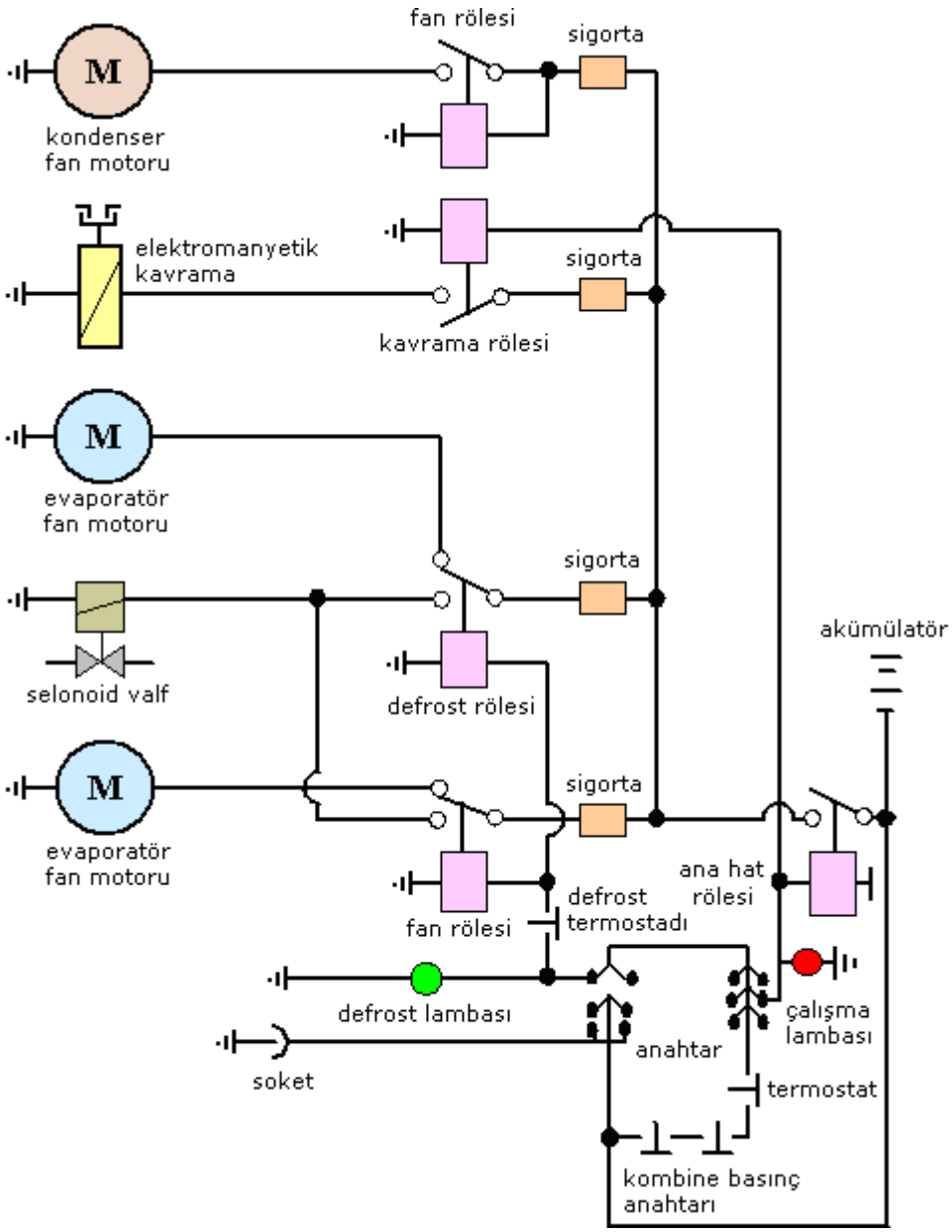
Frigorifik kamyon / tır tipi frigorifik araçlar, kamyonet grubu araçlara göre daha uzun mesafelerde kullanılan soğuk zincir araçlarıdır. Yapısal özellikleri birbirine benzemekle birlikte hacimsel olarak daha büyük türler, dolayısıyla daha büyük donanımlara sahip araçlardır. Frigorifik sistemde yer alan kompresör, kondenser ve evaporatör seçimi soğuk zincirde taşınacak ürün ve aracın yapısal özellikleri dikkate alınarak tasarlandığı gibi standart üretilmiş donanımları kullanmak daha yaygındır.



Resim 1.2: Kamyon / tır tipi frigorifik araçlarda soğutma grubu ana üniteleri

Ürün cinsi, miktarı, taşıma sıcaklığı ve taşıma süresine göre çok çeşitli frigorifik kamyonlar (20 - 60 m3) üretilmiştir. Standart uygulamalarda 5 m kasa uzunluğundan 13,60 m kasa uzunluğuna kadar olan frigorifik kasalarda, soğutma kompresörlerini araç motorundan ayrı bir dizel motoru tahrik eder. Diğer taraftan araç park hâlindeyken veya ön soğutmanın gerekli olduğu durumlarda 380 volt alternatif akımla çalışan bir elektrik motoru, soğutma kompresörünü tahrik etmek üzere sisteme eklenmiştir. Elektrik motoru, dizel motorun arızası konumunda da önemli görev üstlenmiştir.

1.2.1. Otomatik Defrostlu Frigorifik Kamyonet Elektrik Devresi

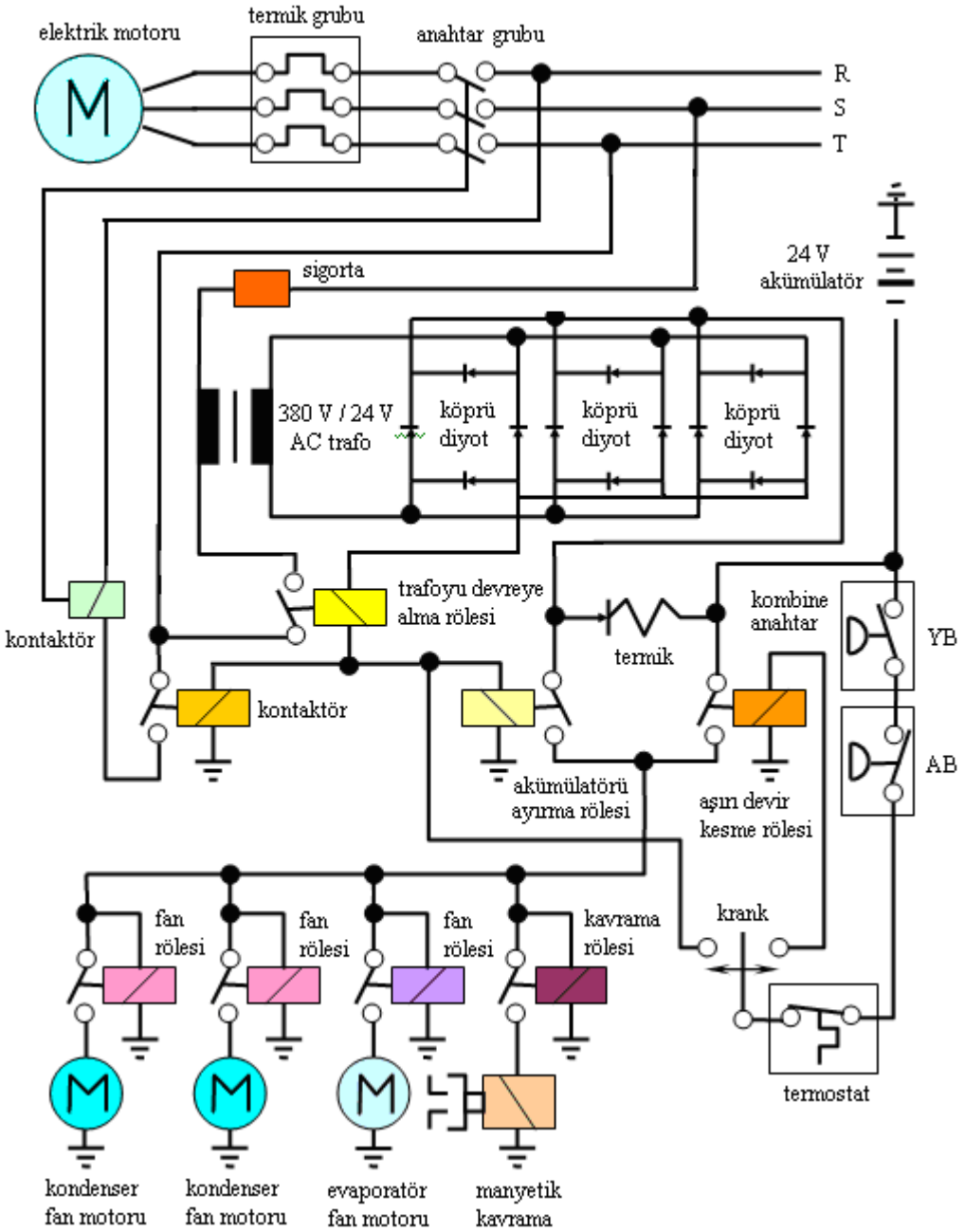


Şekil 1.6: Otomatik defrostlu frigorifik kamyonet elektrik devresi

Açıklama: Devrede görüldüğü üzere bir kondenser fanı, iki evaporatör fanı, manyetik kavrama rölesi ve defrost işlemi için gerekli defrost solenoid valfi bulunmaktadır. Anahtar, röleleri kumanda etmekte; kavrama ise termostat ile kumanda edilmektedir. Devrede koruma amaçlı kombine basınç anahtarı mevcuttur.

Defrost ise defrost termostatının evaporatör fanlarını durdurma ve selenoid valfi açması ile başlatılır.

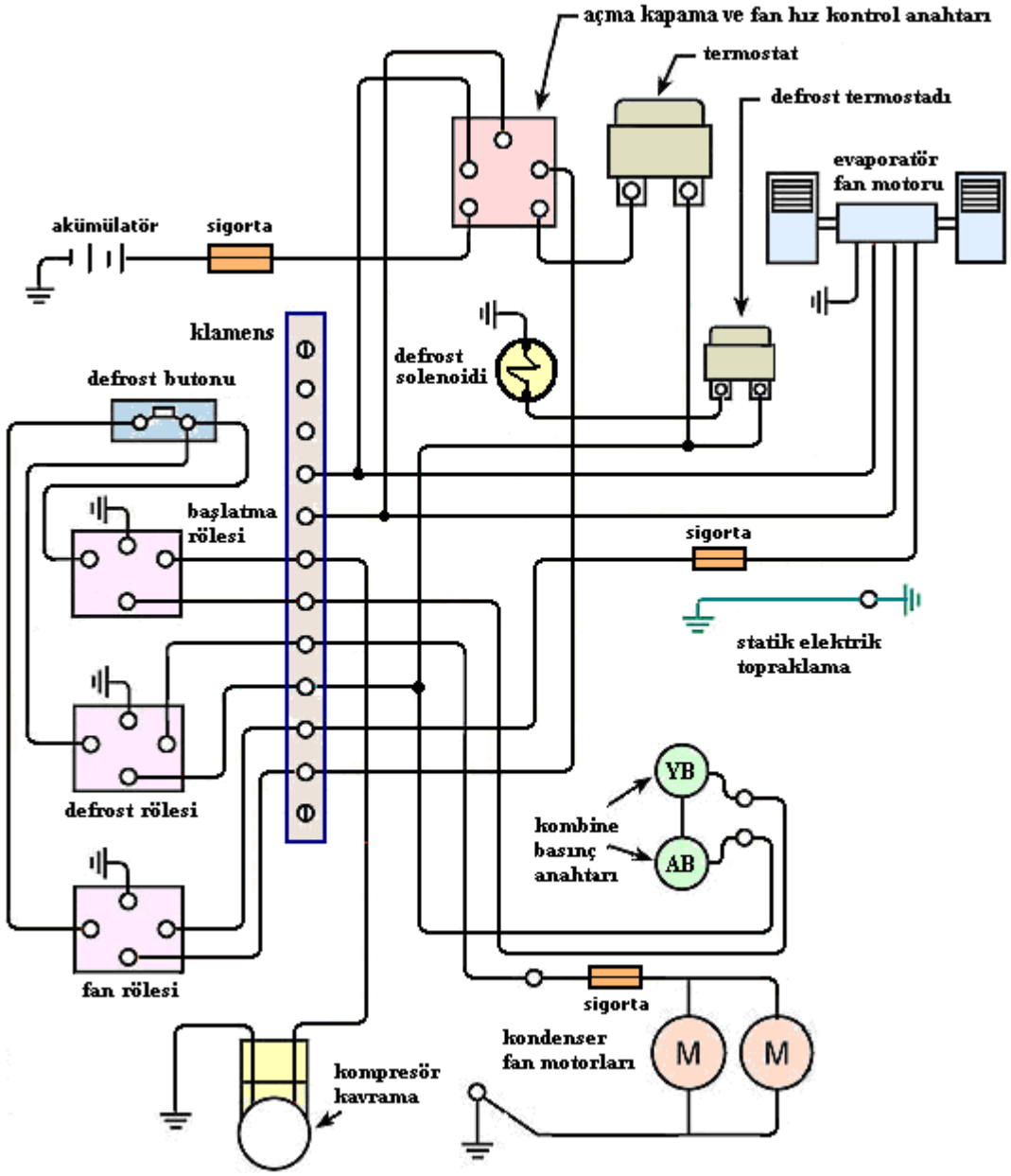
1.2.2. Kamyon / Tır Tipi Frigorifik Araç Soğutma Sistemi Elektrik Devresi



Şekil 1.7: Kamyon / tır tipi frigorifik araç soğutma sistemi elektrik devresi

Açıklama: Frigorifik araç soğutma kompresörünün hem araç motorundan hem de 380 V elektrik motoru ile tahrik edildiği elektrik devre şeması görülmektedir. Devre, termostat kontrollü çalışmakta olup kombine basınç anahtarı, aşırı akım kesici ve motor devir kesme rölesi ile korunmuştur. Köprü diyot grubu ise sistemin şebeke geriliminde çalışmasını sağlar.

1.2.3. Elle Defrostlu Frigorifik Kamyon Soğutma Sistemi Elektrik Devresi

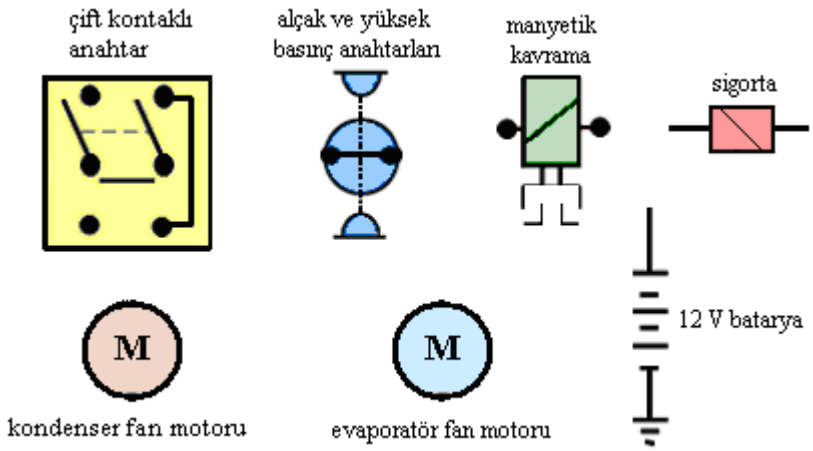


Şekil 1.8: Elle defrostlu frigorifik kamyon soğutma sistemi elektrik devresi

Açıklama: Devre izlendiğinde manyetik kavrama, kombine basınç anahtarı ve termostatın seri bağlı olarak görev yaptığı görülür. Evaporatör fan grubu bir seçici anahtar vasıtasıyla farklı hızlarda kullanılabilmektedir. Elle, anahtar kontrollü (defrost rölesi üzerinden) enerjilenen defrost solenoidi, defrost termostatı izin verdiği sürece devrede olup sıcak gazla sistemin defrost yapmasını sağlar.

UYGULAMA FAALİYETİ-1

Aşağıdaki devre elemanlarını kullanarak frigorifik kamyonet elektrik devresini çiziniz .



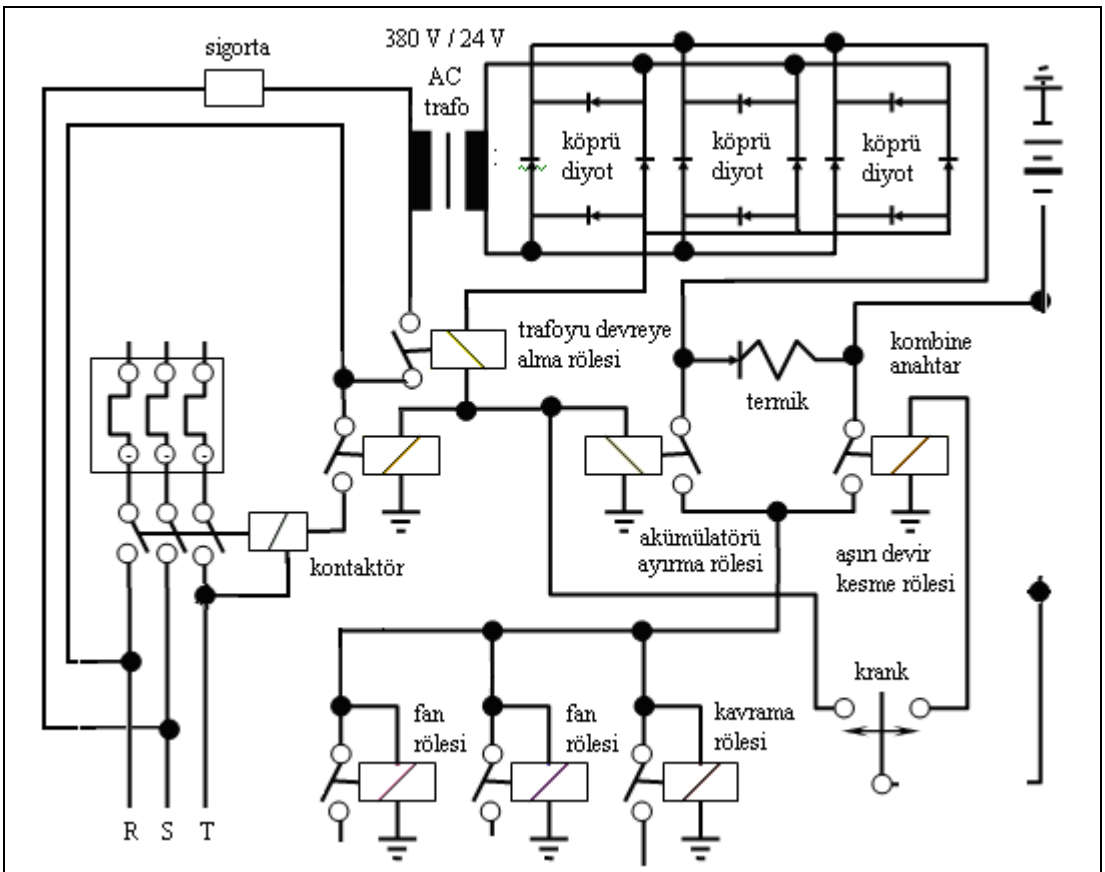
İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Çizim yapacağınız kâğıdı resim masasına bağlayınız.	➢ İş önlüğü giyiniz. İş önlüğü giymek çalışma disiplininize etki edeceğinden işe odaklanmanızı artıracaktır. ➢ Çizim ortamınızın (resim masası) temizliğini kontrol ediniz. Çizim ortamınızın temiz olması güzel ürünlerin çıkmasını sağlayacaktır. ➢ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz. ➢ Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı resim masasına sabitleyiniz.
➢ Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullanınız.	➢ Geometrik şekiller için uygun çizim takımlarını belirleyiniz. ➢ Çizim araç ve gereçlerinizi kontrol ediniz. Çizim araç ve gereçlerinizin eksiksiz olması performansınıza olumlu yansıyacaktır.
➢ Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çiziniz.	➢ Klima cihazlarının elektrik devre şemalarını çizerken sembolleri doğru ve standart olarak çiziniz. ➢ Yazı ve rakamları teknik resim kurallarına uygun olarak çiziniz.
➢ Çizdiğiniz devrenin doğruluğunu kontrol ediniz.	➢ Ana ve yardımcı eleman sembollerinin doğruluğunu kontrol ediniz. ➢ Çizdiğiniz elektrik devre şemasında, ana

	elemanların bağlantılarının doğruluğunu kontrol ediniz. ➢ Çizdiğiniz elektrik devre şemasında, devre elemanlarının bağlantılarının doğruluğunu kontrol ediniz. ➢ Çizdiğiniz, elektrik devresinin doğru ve çalışır olduğunu kontrol ediniz.
➢ Çiziminizi teslim ediniz.	➢ Çiziminizi öğretmeninize teslim ediniz. ➢ Çizim masanızın ve çizim takımlarınızın temizliğini yapınız.

AÇIKLAMA: Frigorifik araç soğutma sisteminde kullanılan elektriksel devre elemanları, devrede güvenlik, kontrol ve otomasyon sağlamak üzere kullanılmıştır. Sistemin sağlıklı olarak yukarıda saydığımız bu fonksiyonları yerine getirebilmesi ancak doğru bağlantılarla mümkün olacaktır. Doğru devreyi çizerek oluşturunuz.

UYGULAMA FAALİYETİ-2

Aşağıdaki hem araç motoru hem de elektrik motorundan tahrikli frigorifik kamyon elektrik devresini tamamlayınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Çizim yapacağınız kâğıdı resim masasına bağlayınız.	➢ İş önlüğü giyiniz. İş önlüğü giymek, çalışma disiplininize etki edeceğinden işe odaklanmanızı artıracaktır. ➢ Çizim ortamınızın (resim masası) temizliğini kontrol ediniz. Çizim ortamınızın temiz olması güzel ürünlerin çıkmasını sağlayacaktır. ➢ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz. ➢ Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı resim masasına sabitleyiniz.
➢ Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullanınız.	➢ Geometrik şekiller için uygun çizim takımlarını belirleyiniz. ➢ Çizim araç ve gereçlerinizi kontrol

	ediniz. Çizim araç ve gereçlerinizin eksiksiz olması, performansınıza olumlu yansıyacaktır.
➢ Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çiziniz.	➢ Frigorifik kamyon elektrik devre şemalarını tamamlarken sembolleri doğru ve standartlara uygun çiziniz. ➢ Yazı ve rakamları teknik resim kurallarına uygun olarak çiziniz.
➢ Çizdiğiniz devrenin doğruluğunu kontrol ediniz.	➢ Tamamladığınız devrede eklediğiniz elemanlarının doğruluğunu kontrol ediniz. ➢ Tamamladığınız elektrik devre şemasında, eklediğiniz elemanların bağlantılarının doğruluğunu kontrol ediniz. ➢ Tamamladığınız elektrik devresinin doğru ve çalışır olduğunu kontrol ediniz.
➢ Çiziminizi teslim ediniz.	➢ Çiziminizi öğretmeninize teslim ediniz. ➢ Çizim masanızın ve çizim takımlarınızın temizliğini yapınız.

AÇIKLAMA: Frigorifik kamyon soğutma elektrik devresinde güvenlik ve kontrol devre elemanlarının yerine getirdikleri görevleri ve devre üzerindeki bağlantılarını dikkate alarak devrenin tamamını çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Gerekli çalışma ortamını sağlayabildiniz mi?		
2. Çizim masanızı temizlediniz mi?		
3. Çizim araç gereçlerinizi eksiksiz hazırladınız mı?		
4. Resim kâğıdını masaya tekniğine uygun olarak sabitlediniz mi?		
5. Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullandınız mı?		
6. Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çizdiniz mi?		
7. Devre elemanlarını uygun şekilde birleştirerek elektrik devresini çizdiniz mi?		
8. Eksik olan devre elemanlarını doğru yere ve doğru birleştirerek elektrik devresini çizdiniz mi?		
9. Çizdiğiniz frigorifik araç soğutma elektrik devresinin doğruluğunu kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

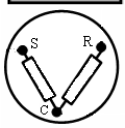
Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Frigorifik araç soğutma sistemi elektrik devre şemalarında kullanılan solenoid sembolü aşağıdakilerden hangisidir?

A)

B) 

C)

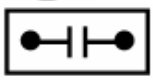
D)

E)

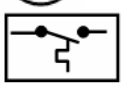
2. Frigorifik araç elektrik devre şemalarında kullanılan termostat sembolü aşağıdakilerden hangisidir?

A)

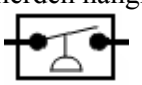
B)

C) 

D)

E) 

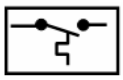
3. Frigorifik araç elektrik devre şemalarında kullanılan fan motoru sembolü aşağıdakilerden hangisidir?

A) 

B)

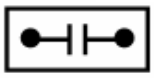
C)

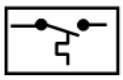
D)

E) 

4. Frigorifik araç cihazlarının elektrik devre şemalarında kullanılan kapasitör sembolü aşağıdakilerden hangisidir?

A)

B) 

C) 

D)

E)

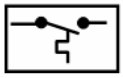
5. Frigorifik araç ve araç klimaları elektrik devre şemalarında kullanılan basit anahtar sembolü aşağıdakilerden hangisidir?

A)

B)

C)

D)

E) 

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

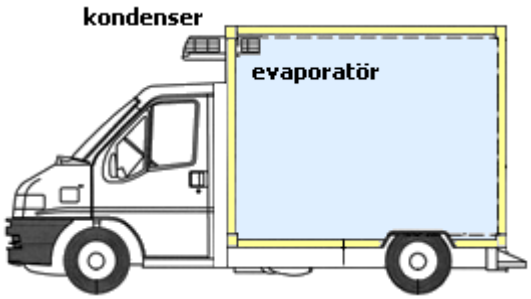
Gerekli araç gereç ve donanımı kullanarak frigorifik araçların soğutma ve elektrik devre şemalarını çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde soğuk zincirde kullanılan kamyon/tır tipi frigorifik araçların soğutma sistemlerini inceleyiniz. Cihazlara ait etiket bilgilerini not alınız.
- Özellikle 380 V şebeke gerilimi ile çalışan veya dizel motor tahrikli frigorifik araç kullanım ve çalışma koşullarını servis veya kullanıcılardan öğrenerek sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. KAMYON / KAMYONET TİPİ FRİGORİFİK ARAÇ SOĞUTMA DEVRE ŞEMASI

2.1. Kamyonet Tipi Frigorifik Araçların Soğutma Sistemi

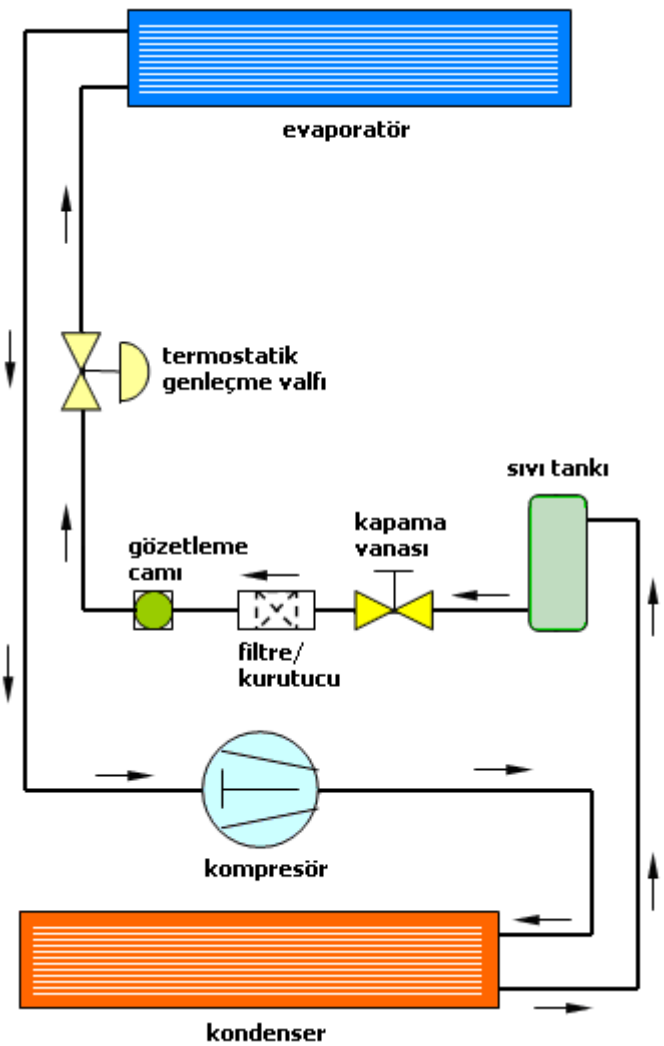


Şekil 2.1: Kamyonet tipi frigorifik araç

Kamyonet ve minibüs tipi frigorifik araçlar özellikle şehir içinde soğuk zincirde gıda, ilaç vb. maddelerin taşınmasında kullanılır. Soğutma sistemi, yapısal olarak ticari bir soğutucuyu andırmakla birlikte kendine özgü donanımlar içerir. Genelde araç motorundan tahrikli açık kompresör termostatın manyetik kavramayı devreye sokmasıyla, yani termostatik kontrollü çalışır.

Soğutma sisteminde yer alan kondenser ve evaporatör cebrî fanlarla desteklenmiştir. Soğutma sisteminde bulunan sıvı tankı, filtre – kurutucu, gözetleme camı, termostatik genleşme valfı ve akümülatör sistemin soğutma yükünü en ağır koşullarda bile karşılayacak şekilde tasarlanmıştır

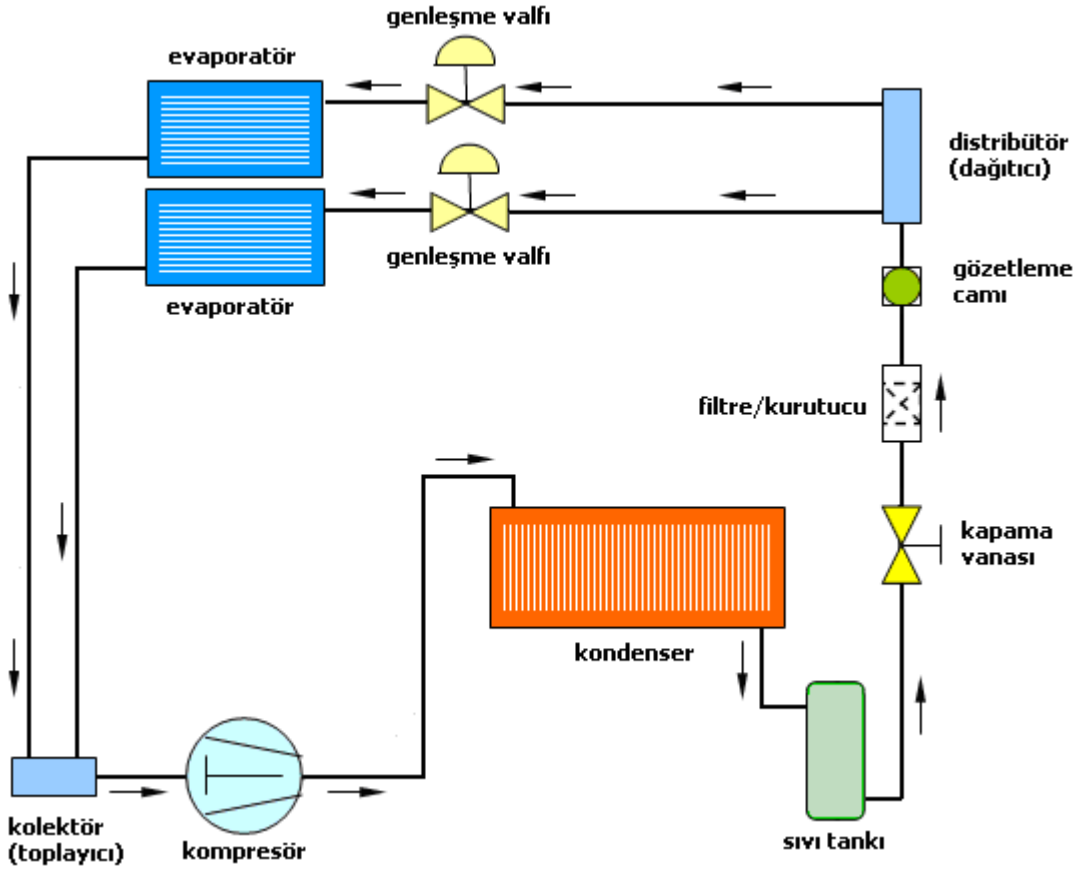
2.1.1. Kamyonet Tipi Frigorifik Araçların Soğutma Devresi



Şekil 2.2: Kamyonet tipi frigorifik araçların soğutma devresi

Açıklama: Prensipte soğutma çevrimi tüm sıkıştırmalı sistemlerde olduğu gibi kompresörün, ılık buhar hâldeki soğutucu akışkanı emip sıkıştırması şeklindedir. Sıkıştırma sonucu kondensere gönderilen soğutucu akışkan, ısısının büyük bölümünü dış ortama bırakarak basınç altında sıvılaşır. Sıvı hâldeki akışkan, termostatik kontrollü genleşme valfi izin verdiği sürece alçak basınç ortamındaki evaporatöre geçerek burada buharlaşır ve önemli miktarda ısıyı ortamdan soğurur. Böylece çevrim tamamlanmış olur.

2.1.2. Çift Evaporatörlü Frigorifik Kamyonet Soğutma Devresi



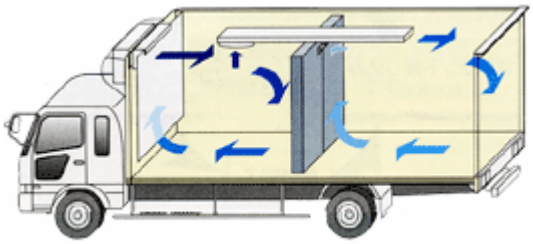
Şekil 2.3: Çift evaporatörlü frigorifik kamyonet soğutma devresi

Açıklama: Bazı talepler özel tasarımları gerektirir. Örneğin, medikal alanda bazı ilaçların soğuk zincir içinde soğutulmuş veya dondurulmuş şekilde taşınması gereği vardır. Bu nedenle şekil 2.3`te verilen çift evaporatörlü soğutma sistemi, böyle bir uygulamayı karşılamak üzere tasarlanmıştır.

2.2. Kamyon/Kamyonet Tipi Frigorifik Araçlar

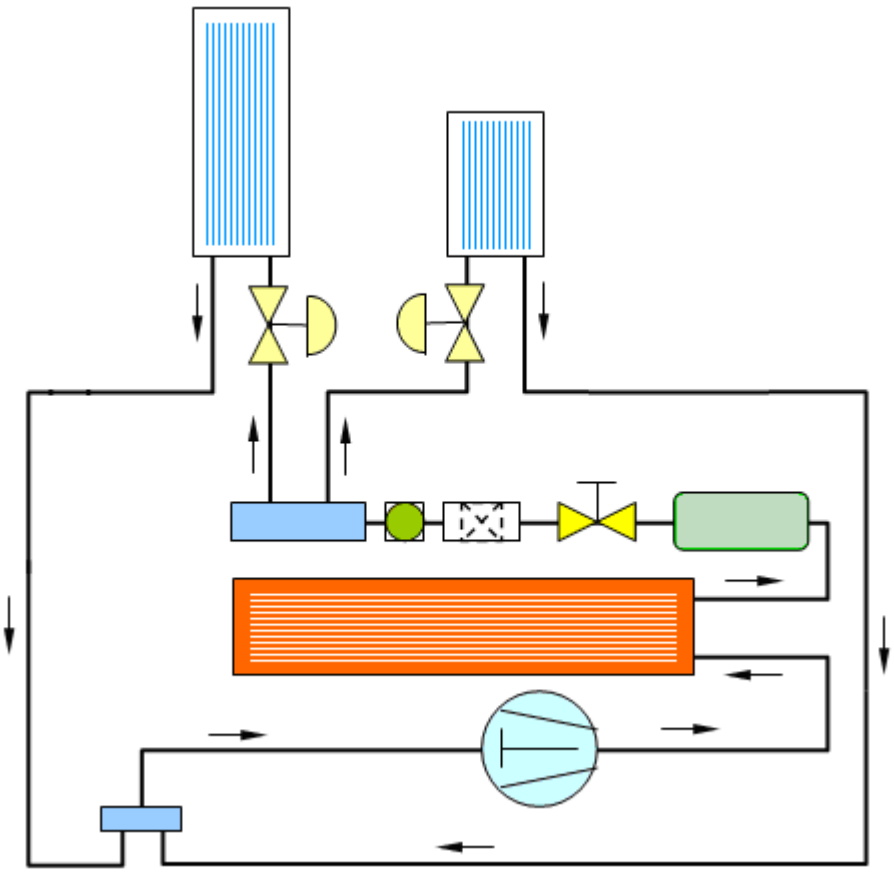
2.2.1. Hava Kanallı Çift Evaporatörlü Kamyon Tipi Frigorifik Araç

Ürün taşımak için ayrılmış bölümlerin duvarları, tavan, taban ve kapıları, iç ortam ile dış ortam arasında ısı transferini en aza indirecek şekilde yalıtılmıştır.



Şekil 2.4 : Hava kanallı frigorifik kamyon

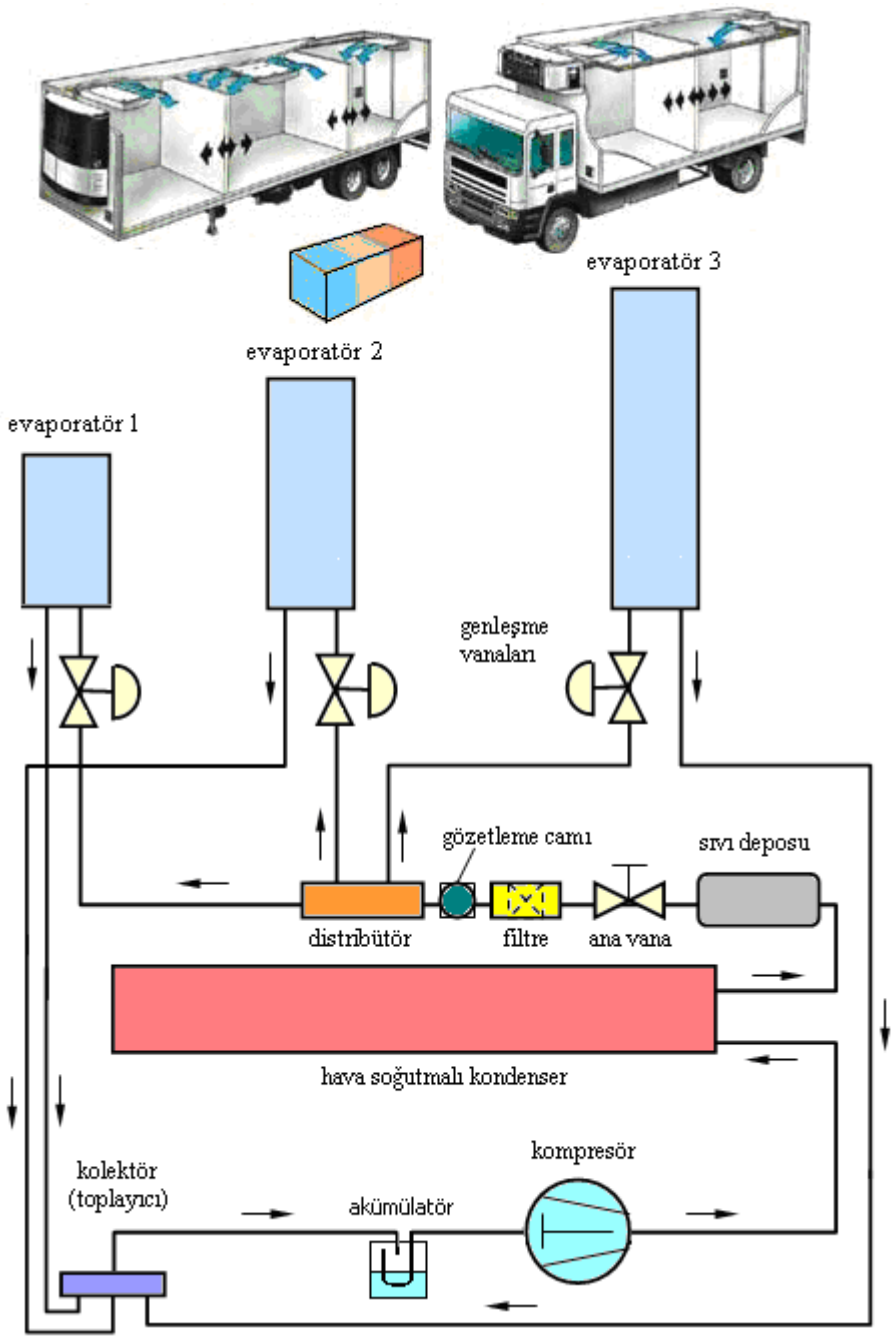
Çift evaporatörlü sistem, kasa içinin istenilen hacimde bölünerek kullanılmasına olanak tanır. Ürün cinsi, miktarı, taşıma sıcaklığı ve taşıma süresine göre çok çeşitli frigorifik araçlar (40 - 60 m3) geliştirilmiştir. Böyle bir araca ait soğutma devresi şekil 2.4'te verilmiştir.



Şekil 2.5: Çift evaporatörlü kamyon tipi frigorifik araç soğutma devresi

Açıklama: Çift evaporatörle donatılmış sistem, farklı sıcaklık değerlerine ayarlanmış termostatik genleşme valfleri yardımıyla birim hacimleri istenilen sıcaklık değerlerinde tutar. Aynı zamanda böyle bir devrede evaporatör girişleri solenoid valflerle anahtar kontrollü kapatılarak sadece bir bölmede kullanılabilir.

2.2.2. Farklı Sıcaklık Uygulamalı Kamyon/tır Tipi Frigorifik Araç Soğutma Devresi

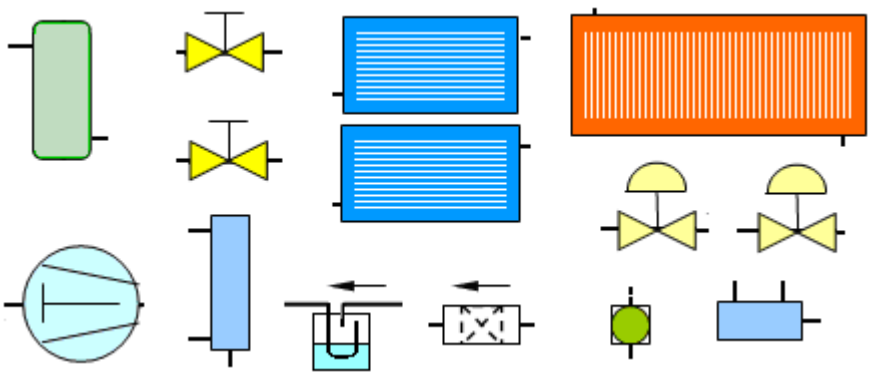


Şekil 2.6: Farklı sıcaklık uygulamalı kamyon/tir tipi frigorifik araç soğutma devresi

Açıklama: Üç evaporatörle donatılmış sistem farklı sıcaklık değerlerine ayarlanmış termostatik genleşme valfleri yardımıyla birim hacimleri istenilen sıcaklık değerlerinde tutar.

UYGULAMA FAALİYETİ-1

Aşağıdaki soğutma devre elemanlarını kullanarak yalıtılmış iki hacimden oluşan ve birbirinden bağımsız çalışan frigorifik araç soğutma devresini tamamlayınız.



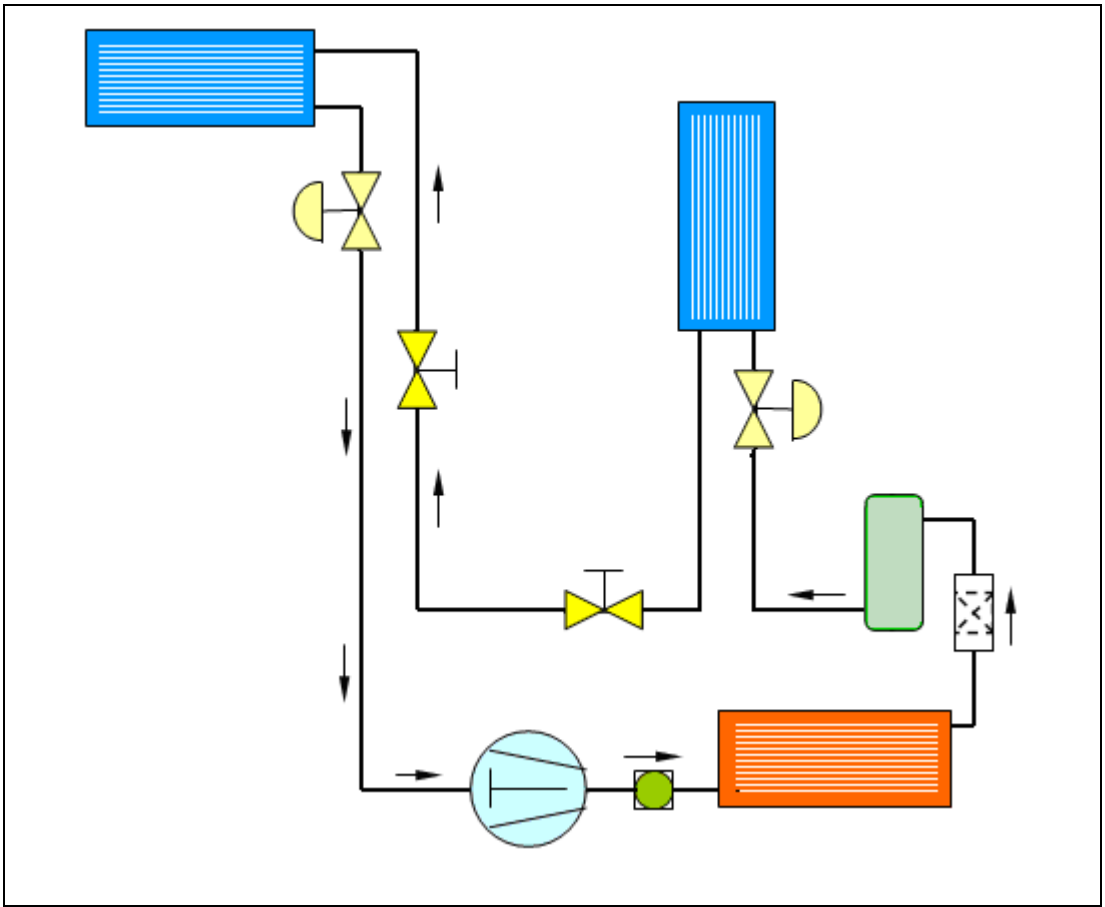
İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Çizim yapacağınız kâğıdı resim masasına bağlayınız.	➢ İş önlüğü giyiniz. İş önlüğü giymek çalışma disiplininize etki edeceğinden işe odaklanmanızı arttıracaktır. ➢ Çizim ortamınızın (resim masası) temizliğini kontrol ediniz. Çizim ortamınızın temiz olması güzel ürünlerin çıkmasını sağlayacaktır. ➢ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz. ➢ Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı resim masasına sabitleyiniz.
➢ Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullanınız.	➢ Geometrik şekiller için uygun çizim takımlarını belirleyiniz. ➢ Çizim araç ve gereçlerinizi kontrol ediniz. Çizim araç ve gereçlerinizin eksiksiz olması performansınıza olumlu yansıyacaktır.
➢ Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çiziniz.	➢ Frigorifik kamyon soğutma devre şemalarını tamamlarken sembolleri doğru ve standartlara uygun çiziniz. ➢ Yazı ve rakamları teknik resim kurallarına uygun olarak çiziniz.
➢ Çizdiğiniz devrenin doğruluğunu kontrol ediniz.	➢ Devre elemanlarının bağlantı doğruluğunu kontrol ediniz. ➢ Tamamladığınız çift evaporatörlü frigorifik araç soğutma devresinin doğru ve çalışır olduğunu kontrol ediniz.

➢ Çiziminizi teslim ediniz.	➢ Çiziminizi öğretmeninize teslim ediniz. ➢ Çizim masanızın ve çizim takımlarınızın temizliğini yapınız.

Açıklama: Frigorifik kamyon soğutma devresinde ve kontrol devre elemanlarının yerine getirdikleri görevleri ve devre üzerindeki bağlantılarını dikkate alarak devrenin tamamını çiziniz.

UYGULAMA FAALİYETİ-2

Aşağıda çift evaporatörlü frigorifik araç soğutma devresi tasarlanırken devre elemanlarının bağlantılarında hatalar yapılmıştır. Sistemdeki evaporatörlerin birbirinden bağımsız çalışabilmesi için doğru devreyi tasarlayarak çiziniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Çizim yapacağınız kâğıdı resim masasına bağlayınız.	➢ İş önlüğü giyiniz. İş önlüğü giymek, çalışma disiplininize etki edeceğinden işe odaklanmanızı artıracaktır. ➢ Çizim ortamınızın (resim masası) temizliğini kontrol ediniz. Çizim ortamınızın temiz olması güzel ürünlerin çıkmasını sağlayacaktır. ➢ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz. ➢ Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı resim masasına sabitleyiniz.
➢ Çizim araç ve gereçlerini metotlarına	➢ Geometrik şekiller için uygun çizim

uygun olarak kullanınız.	takımlarını belirleyiniz. ➢ Çizim araç ve gereçlerinizi kontrol ediniz. Çizim araç ve gereçlerinizin eksiksiz olması, performansınıza olumlu yansıyacaktır.
➢ Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çiziniz.	➢ Frigorifik kamyon elektrik devre şemalarını tamamlarken sembolleri doğru ve standartlara uygun çiziniz. ➢ Yazı ve rakamları teknik resim kurallarına uygun olarak çiziniz.
➢ Çizdiğiniz devrenin doğruluğunu kontrol ediniz.	➢ Devre elemanlarının doğruluğunu kontrol ediniz. ➢ Tamamladığınız elektrik devre şemasında, ana elemanların bağlantılarının doğruluğunu kontrol ediniz. ➢ Tamamladığınız elektrik devre şemasında, devre elemanlarının bağlantılarının doğruluğunu kontrol ediniz. ➢ Tamamladığınız elektrik devresinin doğru ve çalışır olduğunu kontrol ediniz.
➢ Çiziminizi teslim ediniz.	➢ Çiziminizi öğretmeninize teslim ediniz. ➢ Çizim masanızın ve çizim takımlarınızın temizliğini yapınız.

AÇIKLAMA: Frigorifik kamyon soğutma elektrik devresinde güvenlik ve kontrol devre elemanlarının yerine getirdikleri görevleri ve devre üzerindeki bağlantılarını dikkate alarak devrenin tamamını çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Gerekli çalışma ortamını sağlayabildiniz mi?		
2.	Çizim masanızı temizlediniz mi?		
3.	Çizim araç gereçlerinizi eksiksiz hazırladınız mı?		
4.	Resim kâğıdını masaya tekniğine uygun olarak sabitlediniz mi?		
5.	Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullandınız mı?		
6.	Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çizdiniz mi?		
7.	Frigorifik araç soğutma devre elemanlarını doğru birleştirerek soğutma devresini çizebildiniz mi?		
8.	Çizdiğiniz frigorifik araç soğutma devresinin doğruluğunu kontrol ettiniz mi?		

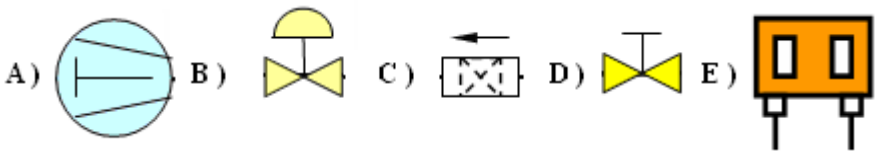
DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

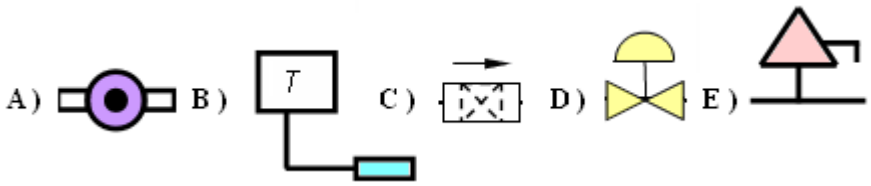
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

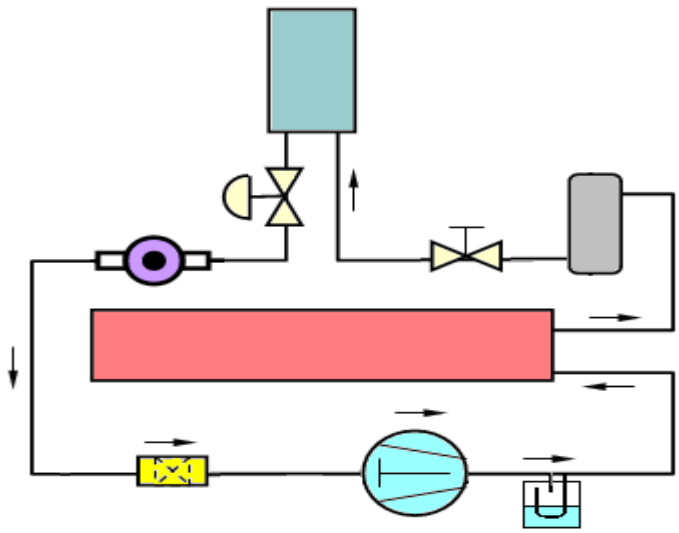
1. Aşağıdaki devre elemanlarından hangisi termostatik kontrolde kullanılır?



2. Aşağıdaki devre elemanlarından hangisi devredeki soğutucu akışkanın durumunu izlemede kullanılır?



3. Aşağıdaki yerleri yanlış olarak verilen soğutma devre elemanlarını akış yönüne göre doğru sıraladığımızda hangi devre çalışır? Doğru devreyi çiziniz.

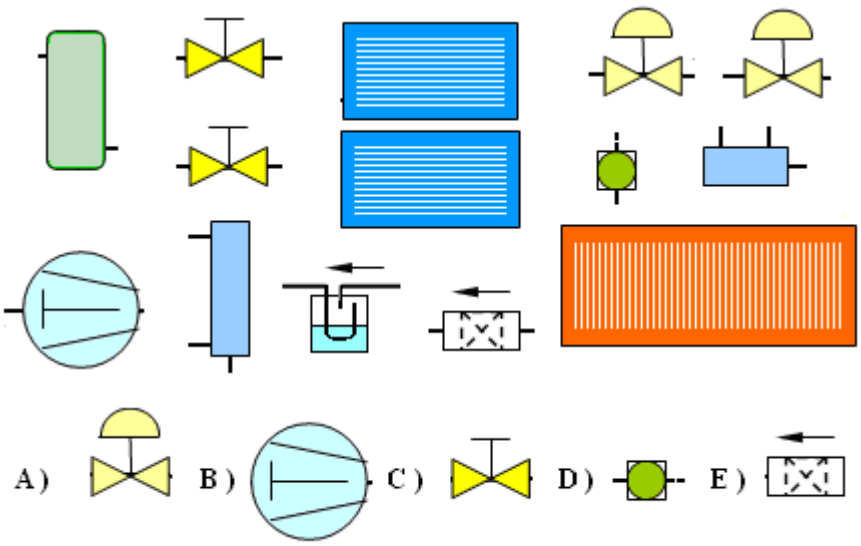


A) Kompresör, kondenser, kapama vanası, evaporatör, filtre, gözetleme camı, TGV
B) Kompresör, kondenser, TGV, evaporatör, gözetleme camı, filtre
C) Kompresör, kondenser, akümülatör, sıvı tankı, filtre, TGV, evaporatör

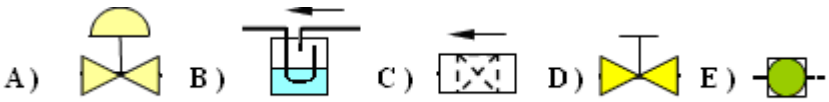
D) Kompresör, kondenser, sıvı tankı, filtre, gözetleme camı, TGV, evaporatör, akümülatör

E) Kompresör, kondenser, sıvı tankı, filtre, kapama vanası, TGV, vana

4. Aşağıda verilen soğutma devre elemanlarının tamamını kullanarak birbirinden bağımsız çalışabilen çift evaporatörlü devreyi çiziniz. Çizdiğiniz devrede evaporatörlerin bağımsız çalışabilme özelliğini devreye kazandıran devre elmanı hangisidir?



5. Aşağıdaki devre elemanlarından hangisi kompresöre sıvı taşmasını önlemede kullanılır?



DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

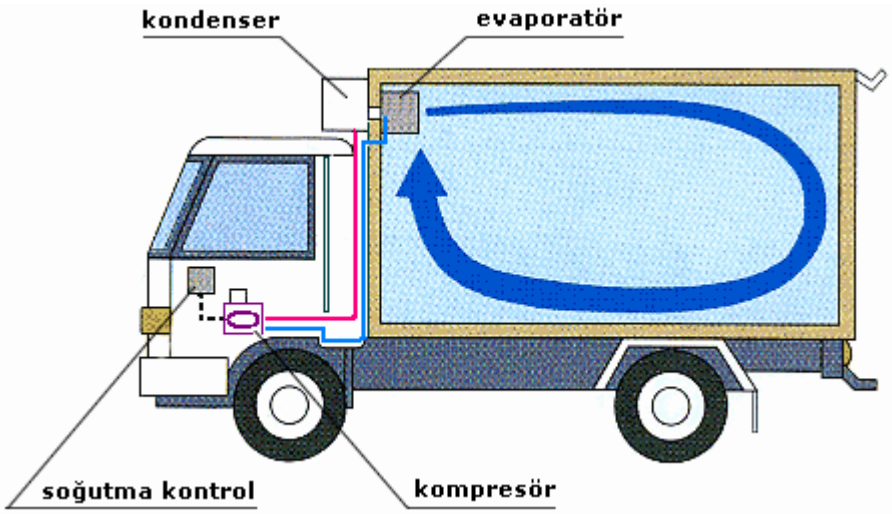
Gerekli araç gereç ve donanımı kullanarak frigorifik araçların soğutma ve elektrik devre şemalarını çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

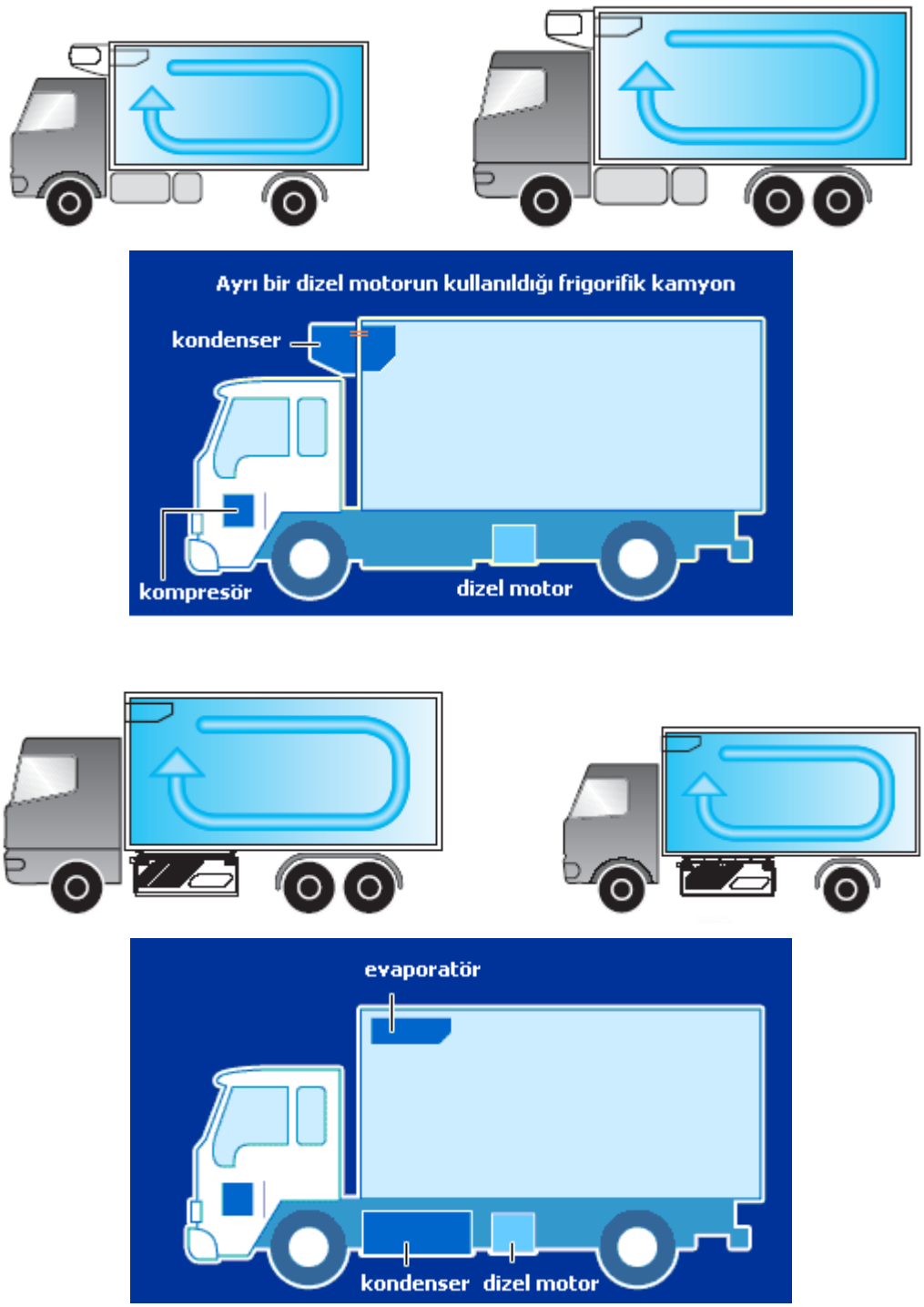
- Çevrenizde soğuk zincirde kullanılan kamyon/tır tipi frigorifik araçların soğutma sistemlerini inceleyiniz. Cihazlara ait etiket bilgilerini not alınız.
- Özellikle 380 V şebeke gerilimi ile çalışan veya dizel motor tahrikli frigorifik araç kullanım ve çalışma koşullarını servis veya kullanıcılardan öğrenerek sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. KAMYON/KAMYONET TİPİ FRİGORİFİK SOĞUTUCU MONTAJ RESMİ

3.1. Kamyonet Tipi Frigorifik Araç Soğutma Ana Devre Elemanları

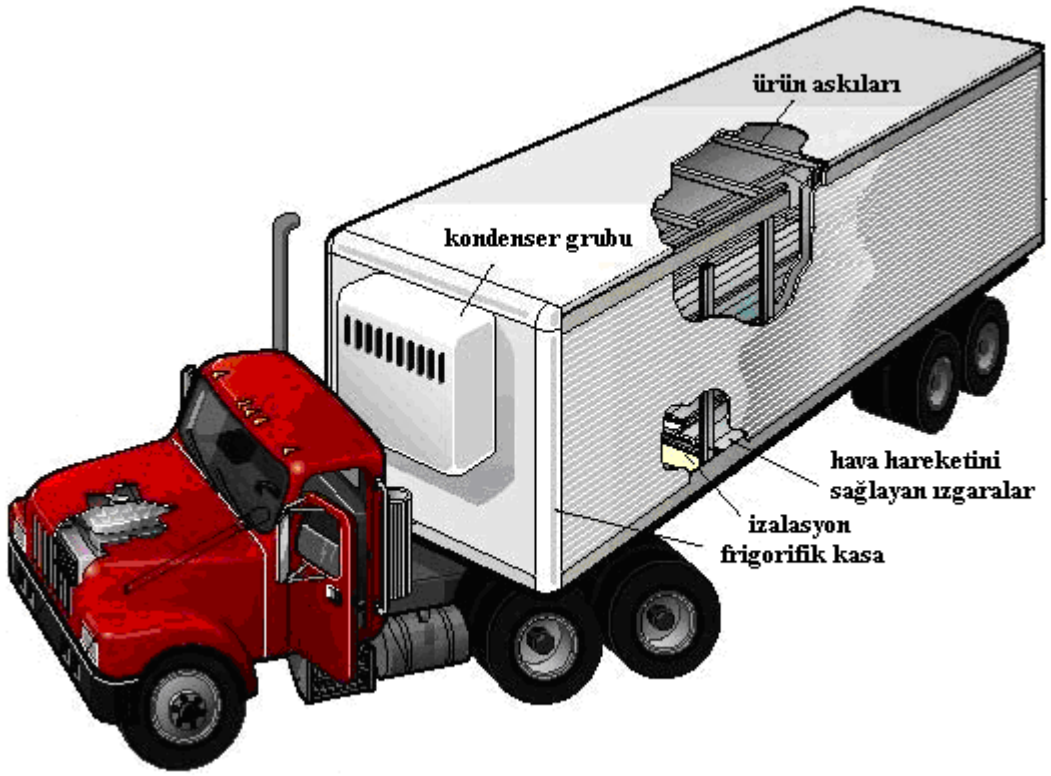


Şekil 3.1: Frigorifik kamyon soğutma ana devre elemanlarının montaj konumu

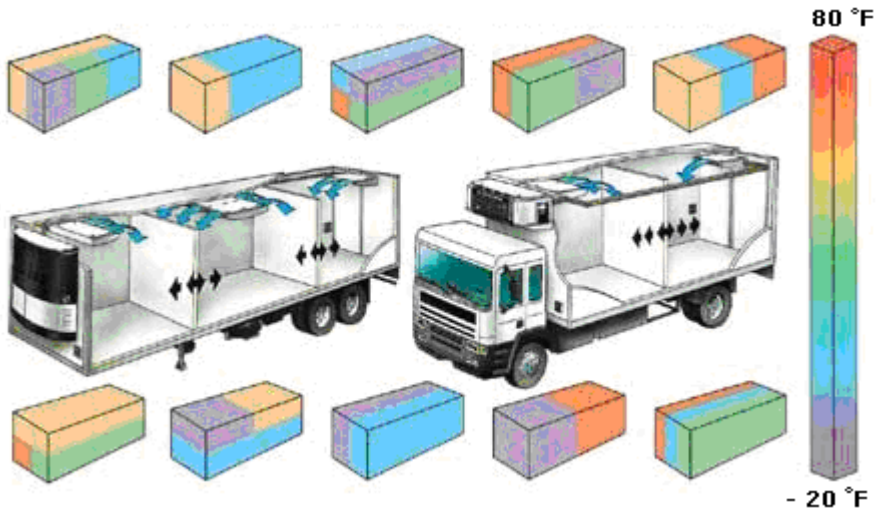


Şekil 3.2: Frigorifik kamyon/kamyonet soğutma ana devre elemanlarının montajına ait örnekler

3.2. Tır Tipi Frigorifik Araç Yapısal Özellikleri

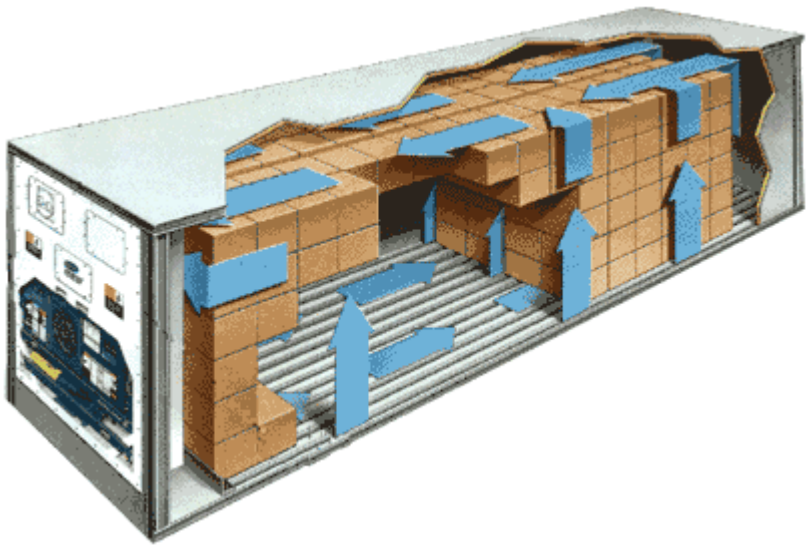


Şekil 3.3: Tır tipi frigorifik araç ve araç kasasına montajı yapılmış soğutma grubu

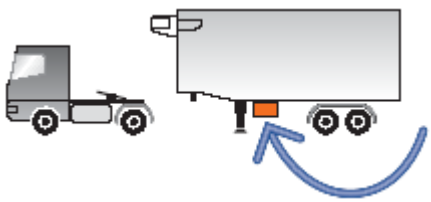


Şekil 3.4: Tır tipi frigorifik araçlar ve farklı sıcaklık uygulamaları için tasarlanmış bölümleri

Resim 3.1: Tır tipi frigorifik araç ve evaporatör ünitesi



Şekil 3.5: Havanın homojen dağılımı için tasarlanmış tır tipi frigorifik araç kasası



Şekil 3.6: Araç park hâlindeyken dizel motor veya elektrik motor tahrikli sistemin konumu

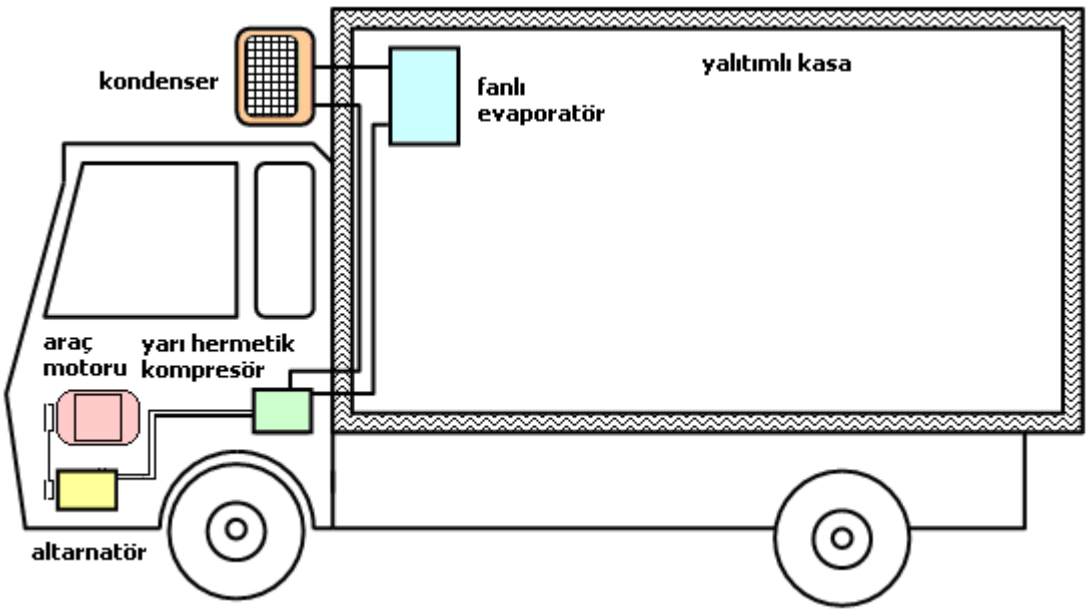
3.2.1. Alternatör Tahrikli Frigorifik Kamyon Soğutma Montaj Resmi

Bu tip frigorifik araçlarda yarı hermetik kompresör, dizel motorun tahrik ettiği alternatörden üretilen elektrik enerjisi ile çalıştırılır. Bu sistemin avantajları, aracın park hâlinde şehir şebekesinden beslenebildiği gibi soğuk depo yüklemelerinde kapalı depo alanında yükleme öncesi ön soğutma yapabilmesidir.

Özel istek üzerine üretilen frigorifik araçlarda tasarım, kullanılacak ürünün özelliğine göre yapılır. Bu tasarımda ürünün soğutularak mı dondurularak mı taşınacağı, ambalaj durumu ve servis özellikleri ile gerekli yalıtım özellikleri de dikkate alınarak toplam soğutma yükü belirlenir.

Tasarımda hesaplanan soğutma yüküne göre devrenin ana ve yardımcı elemanları seçilir. Sistemde yer alan kompresör, kondenser, evaporatör ve genleşme valfi bu yüke ağır çalışma koşullarında bile karşılayacak şekilde seçilmelidir.

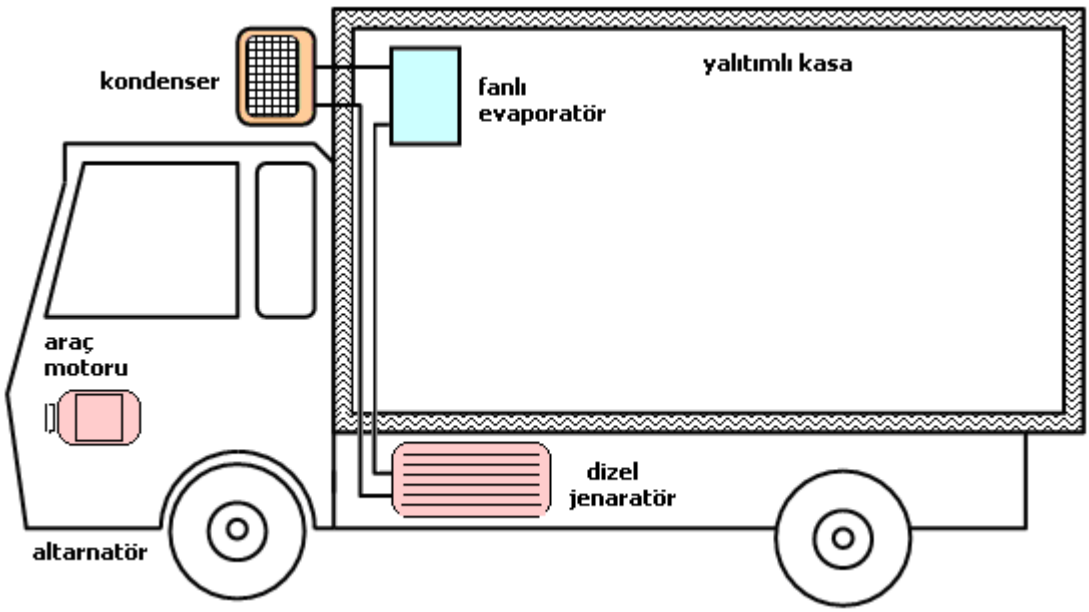
Frigorifik araçlar ağır çalışma koşullarından dolayı sık servis almak zorunda kalan araçlardır. Bundan dolayı soğutma sisteminin tasarımında servis ve bakım hizmetlerinin de dikkate alınmasının gereği vardır.



Şekil 3.7: Alternatör tahrikli frigorifik kamyon soğutma montaj resmi

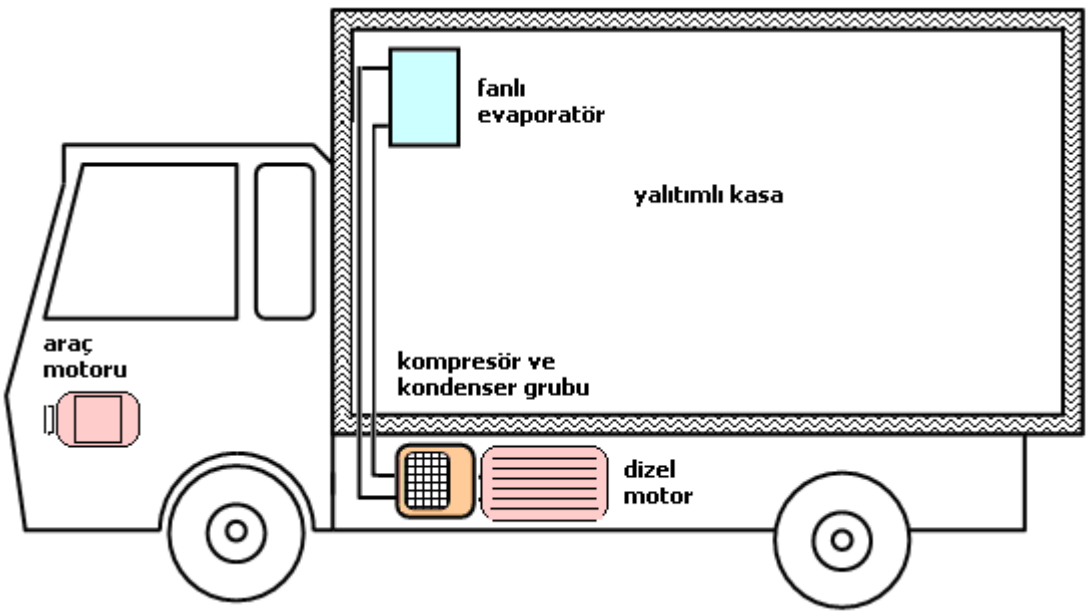
3.2.2. Dizel Jeneratör Tahrikli Frigorifik Kamyon Soğutma Montaj Resmi

Bu tip frigorifik araçlardaki soğutma sistemi; daha çok, sık servis gerektiren ve araç motorunda aşırı yük oluşturan sistemlere alternatif olarak geliştirilmiştir. Dizel motorla desteklenmiş AC alternatör, soğutma kompresörünün elektrik motorunu besler.



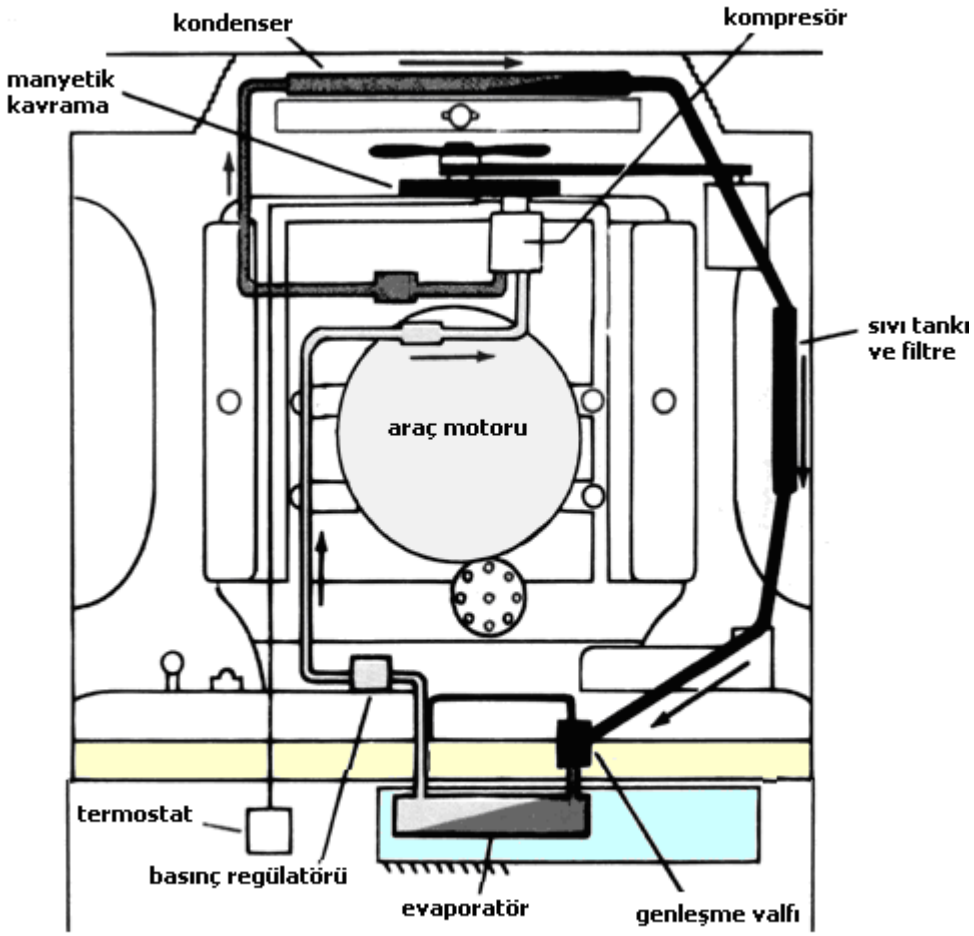
Şekil 3.8: Dizel jeneratör tahrikli frigorifik kamyon soğutma montaj resmi

3.2.3. Direkt Dizel Motor - Kompresör Tahrikli Soğutma Sistemi Montaj Resmi



Şekil 3.9: Dizel motor tahrikli frigorifik kamyon soğutma montaj resmi

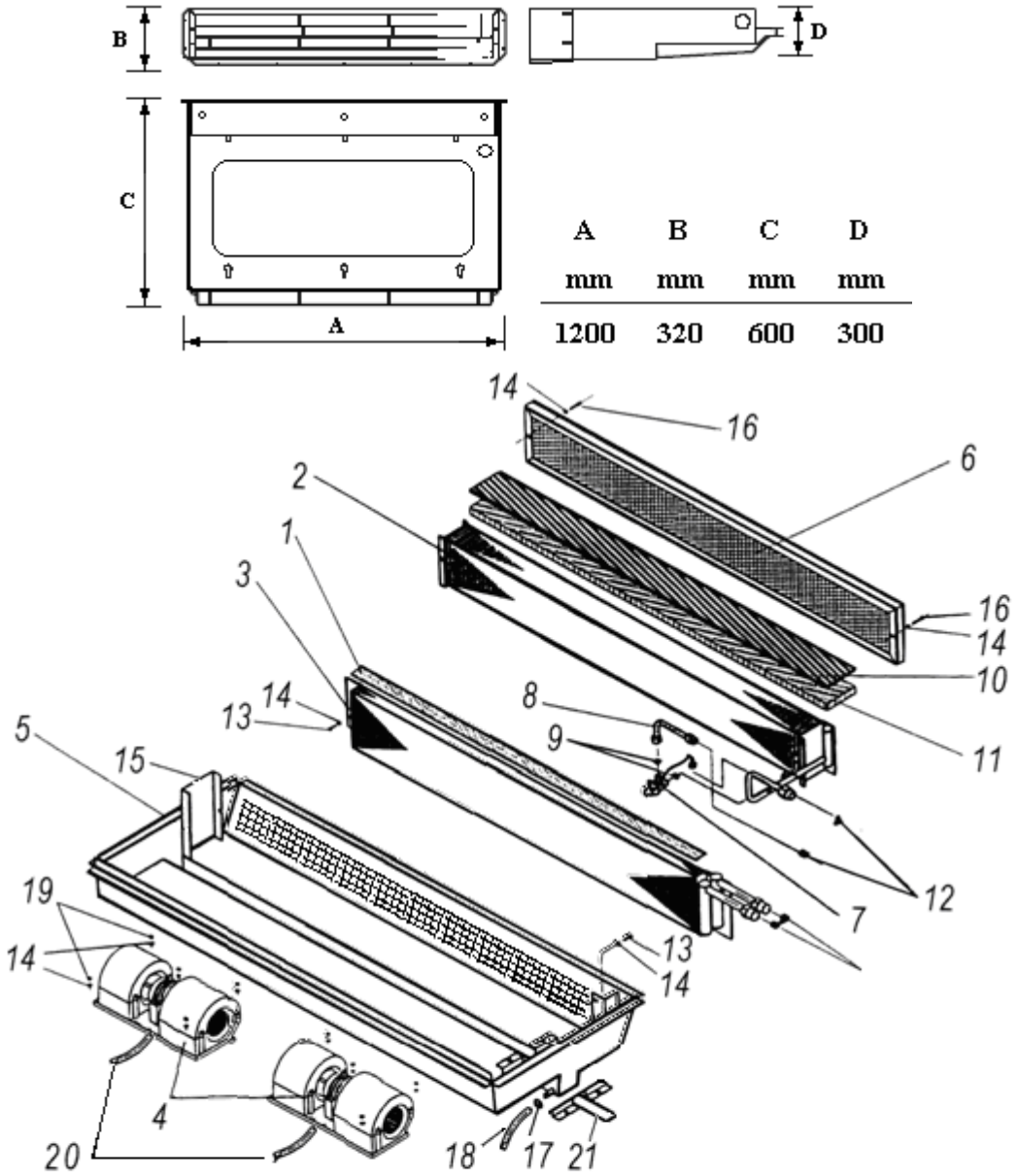
3.2.4. Kamyonet Motorundan Tahrikli Soğutma Montaj Resmi



Şekil 3.10: Araç motorundan tahrikli frigorifik kamyonet soğutma montaj resmi

Açıklama: Kamyonet ve minibüs tipi frigorifik araçlarda genellikle araç motorundan tahrikli sistemler kullanılır. Bu, hem sistemin ilk yatırım maliyetini düşürür hem de alandan tasarruf sağlar. Şekil 3.10'da böyle bir araca ait soğutma devre şeması görülmektedir.

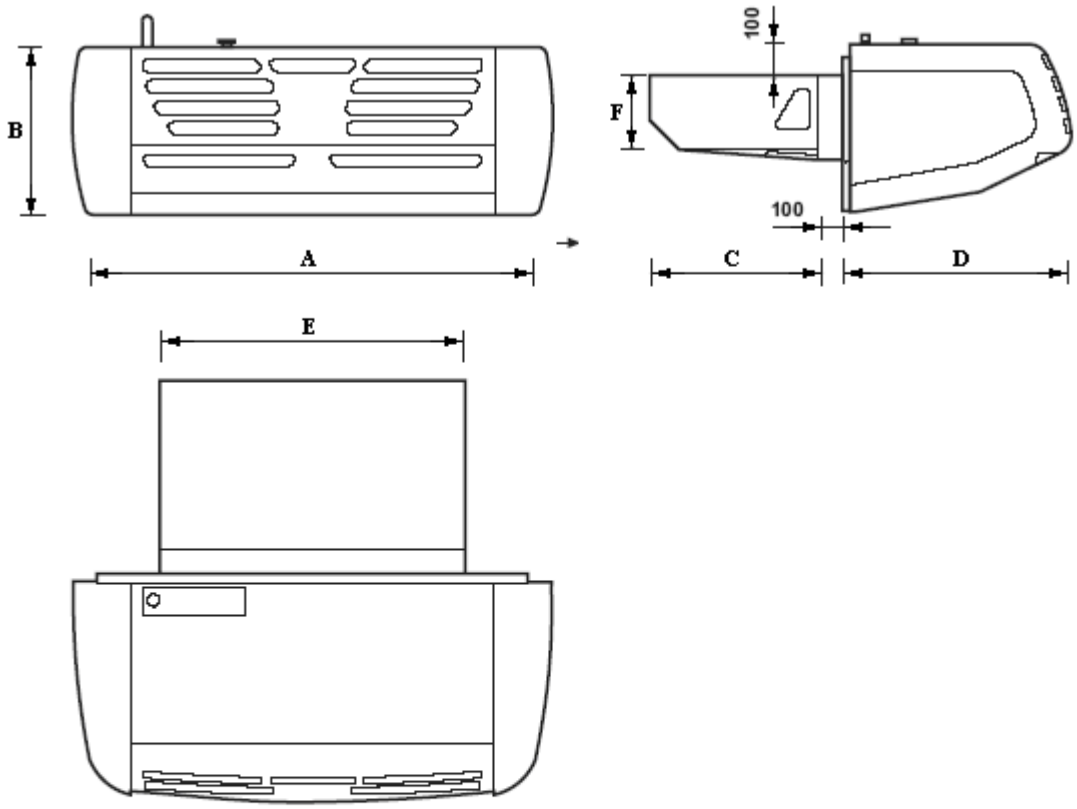
3.2.5. Kamyon/Kamyonet Tipi Frigorifik Araç Evaporatörü ve İç Yapısı



1.İzolasyon levhası
2.Evaporatör
3.Sızdırmaz kenar contası
4.Radyal fan
5.Evaporatör kasası
6.Filtre
7.Genleşme valfı
8.Bakır boru
9.Conta
10.İzolasyon levahası
11.İzolasyon levhası
12.Boru kelepçesi
13.Cıvata
14.Rondela
15.Evaporatör yatağı
16.Cıvata
17.Su tahliye hortumu
18.Hortum kelepçesi
19.Somun
20.Fan soketleri
21.Montaj plakası

Şekil 3.10: Kamyon/kamyonet tipi frigorifik araç evaporatörü ve iç yapısı

3.2.6. Kamyon Tipi Mono blok Soğutma Ünitesi ve Montaj Ölçüleri

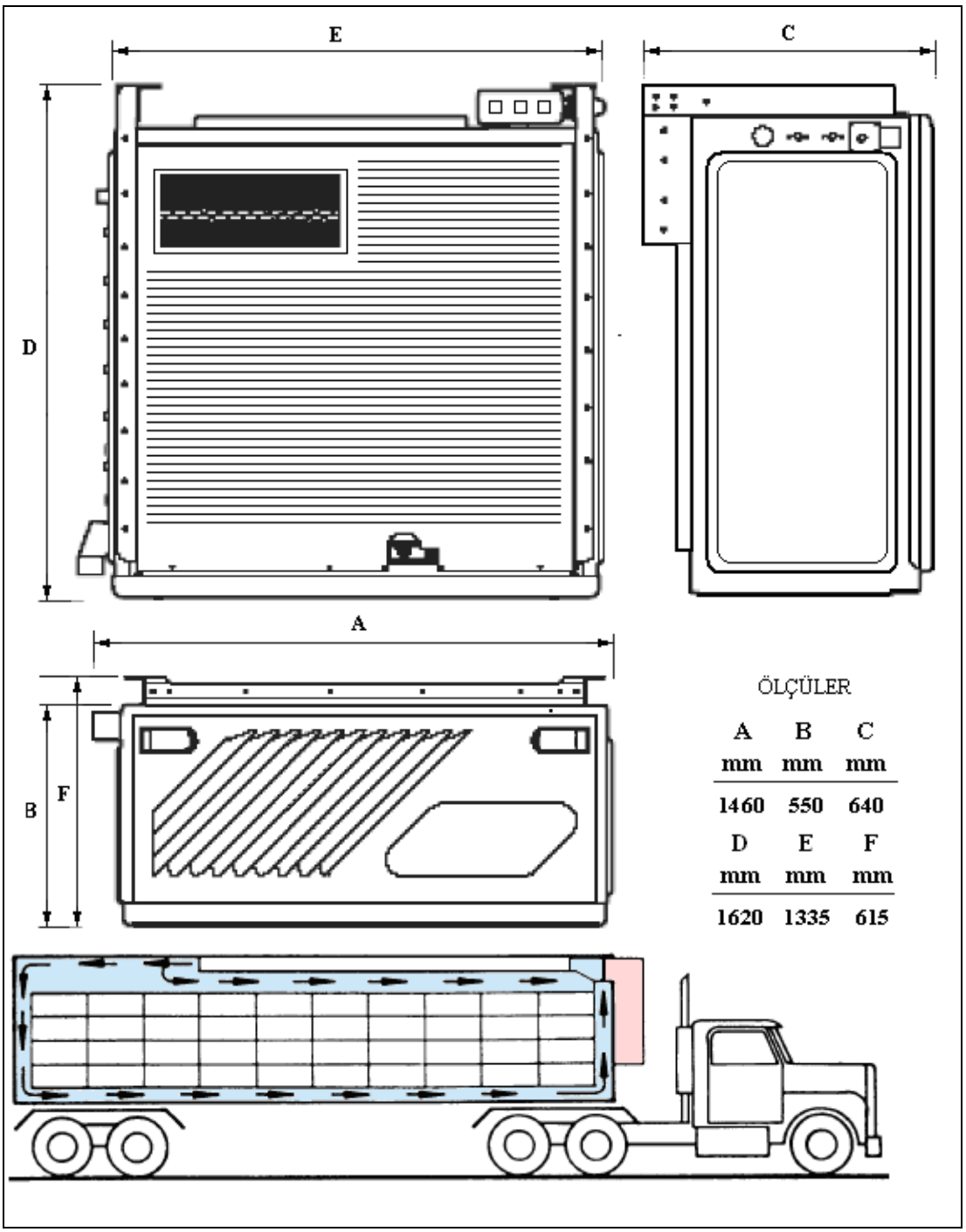


A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	 Kg.
1760	540	654	740	770	270	315
1760	540	654	740	770	270	325
1760	590	654	780	1230	270	385
1760	590	654	780	1230	270	430
1938	675	750	920	1230	310	515

Şekil 3.11: Kamyon tipi monoblok soğutma ünitesi ve montaj ölçüleri

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki kondenser ölçüleri verilen tır tipi frigorifik araç için tek evaporatörlü soğutma devresinin ve kondenser görünüş resimlerinin 1/10 ölçekte çizimini yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Çizim yapacağınız kâğıdı resim masasına bağlayınız.	➢ İş önlüğü giyiniz. İş önlüğü giymek çalışma disiplininize etki edeceğinden işe odaklanmanızı artıracaktır. ➢ Çizim ortamınızın (resim masası) temizliğini kontrol ediniz. Çizim ortamınızın temiz olması güzel ürünlerin çıkmasını sağlayacaktır. ➢ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz. ➢ Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı resim masasına sabitleyiniz.
➢ Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullanınız.	➢ Geometrik şekiller için uygun çizim takımlarını belirleyiniz. ➢ Çizim araç ve gereçlerinizi kontrol ediniz. Çizim araç ve gereçlerinizin eksiksiz olması, performansınıza olumlu yansıyacaktır.
➢ Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çiziniz.	➢ Tır tipi frigorifik araç soğutma devresi ve kondenser görünüş resimlerini çizerken sembolleri doğru ve standartlara uygun çiziniz. ➢ Yazı ve rakamları teknik resim kurallarına uygun olarak çiziniz.
➢ Çizdiğiniz devrenin doğruluğunu kontrol ediniz.	➢ Soğutma devre elemanlarının doğruluğunu kontrol ediniz. ➢ Tamamladığınız soğutma devre şemasında, bağlantılarının doğruluğunu kontrol ediniz. ➢ Tamamladığınız soğutma devresinin doğru ve çalışır olduğunu kontrol ediniz.
➢ Çiziminizi teslim ediniz.	➢ Çiziminizi öğretmeninize teslim ediniz. ➢ Çizim masanızın ve çizim takımlarınızın temizliğini yapınız.

Açıklama: Frigorifik kamyon soğutma devresinde kontrol devre elemanlarının yerine getirdikleri görevleri ve devre üzerindeki bağlantılarını dikkate alarak devrenin tamamını çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kamyonet tipi frigorifik araç soğutma ana devre elemanları açıkladınız mı?		
2.	Tır tipi frigorifik araç yapısal özelliklerini açıkladınız mı?		
3.	Alternatör tahrikli frigorifik kamyon soğutma montaj resmini incelediniz mi?		
4.	Dizel jeneratör tahrikli frigorifik kamyon soğutma montaj resmini incelediniz mi?		
5.	Direkt dizel motor - kompresör tahrikli soğutma sistemi montaj resmini incelediniz mi?		
6.	Kamyonet motorundan tahrikli soğutma montaj resmini incelediniz mi?		
7.	Kamyon/Kamyonet tipi frigorifik araç evaporatörü ve içyapısı açıkladınız mı?		
8.	Kamyon tipi mono blok soğutma ünitesi ve montaj ölçülerini açıkladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

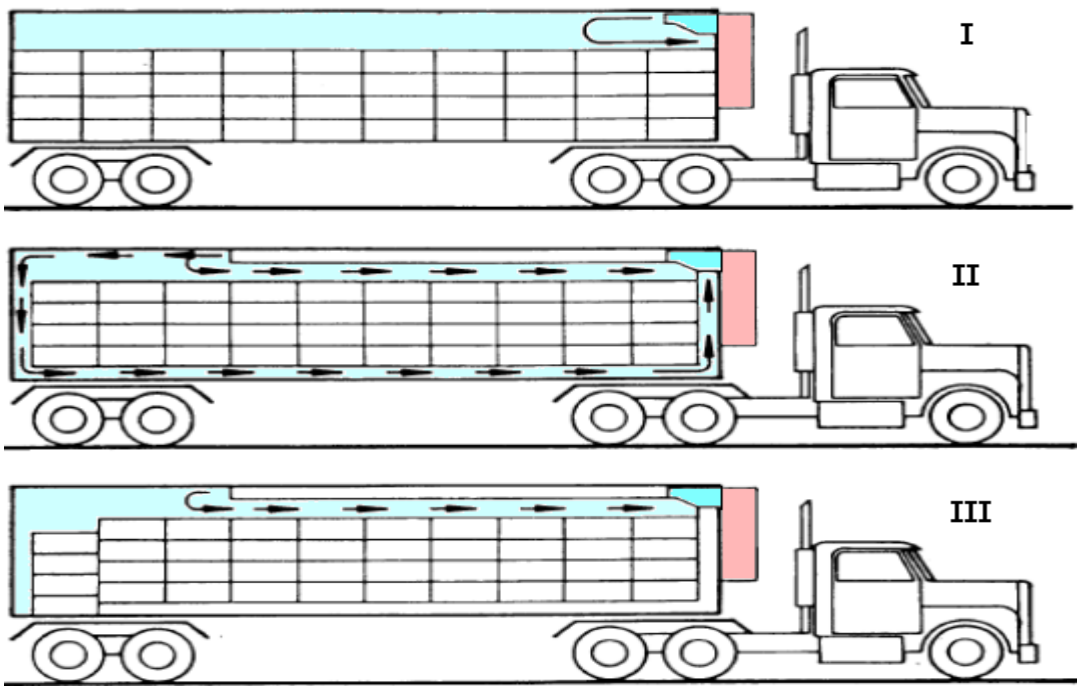
Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki tır/kamyon tipi frigorifik araçlarda hangi tip soğutma grubu kullanılmıştır.

A) Araç motorundan tahrikli monoblok
B) Araç motorundan tahrikli split (ayrık sistem)
C) Dizel motor tahrikli monoblok sistem
D) Alternatör tahrikli monoblok sistem
E) Hiçbiri



2. Yukarıdaki tır/ kamyon tipi frigorifik araçların hangisinde doğru yükleme yapılmıştır?

A) I ve II
B) I ve III
C) III
D) II ve III
E) II

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Tekniğine uygun olarak klima cihazlarının elektrik devre şemalarını çiziniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğü giydiniz mi?		
2. Çizim masanızı temizlediniz mi?		
3. Çizim araç gereçlerinizi eksiksiz hazırladınız mı?		
4. Resim kâğıdını masaya tekniğine uygun olarak sabitlediniz mi?		
5. Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullandınız mı?		
6. Sembol, yazı ve rakamları standartlara uygun olarak çizdiniz mi?		
7. Frigorifik tır / kamyona ait tek evaporatörlü soğutma devresini çizebildiniz mi?		
8. Frigorifik tır / kamyona ait tek dış üniteyi (kondenser) verilen ölçekte çizebildiniz mi?		
9. Çizdiğiniz frigorifik tır / kamyon soğutma devresinin doğruluğunu kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**E**
3	**B**
4	**B**
5	**A**

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**A**
3	**D**
4	**C**
5	**B**

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**E**

KAYNAKÇA

- BULGURCU Hüseyin, **Soğutma ve İklimlendirme Meslek Resmi**, S.H.Ç.K. Basımevi, Ankara, 2001.
- ÖZKOL Nuri, **Uygulamalı Soğutma Tekniği**, MMO Yayını, Nu:115, Ankara, 1988.
- **TSE 3500, Tesisat Projeleri İçin Semboller**, Ankara,1980.
- **TSE 3420, Havalandırma ve İklimlendirme Yerleştirme**, Ankara, 1979.